


KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Fysioterapian koulutusohjelma

Hannamari Nieminen
Katja Voutilainen

VAHVAT JALAT –VARMEMPI KÄVELY: Opas diabeetikolle jalkaterän ja nilkan harjoitteluun
sekä toiminnallisia harjoitteita kävelyn tueksi

Opinnäytetyö
Syyskuu 2014

 Karelia AMMATTIKORKEAKOULU	OPINNÄYTETYÖ Syyskuu 2014 Fysioterapian koulutusohjelma Tikkarinne 9 80200 JOENSUU p. 050 405 4816
Tekijät Hannamari Nieminen, Katja Voutilainen	
Nimeke Vahvat jalat -varmempi kävely: Opas diabeetikolle jalkaterän ja nilkan harjoitteluun sekä toiminnallisia harjoitteita kävelyn tueksi Toimeksiantaja Joensuun sosiaali- ja terveystoimi/ Kuntoutuspalvelut/ Fysioterapia	
Tiivistelmä Diabeetikolla tapahtuu paljon muutoksia alaraajan kudoksissa, rakenteissa ja toimintakyvyssä. Verenkierrossa, hermoissa sekä pehmytkudoksissa tapahtuvat muutokset aiheuttavat alaraajaan asento- ja muutosmuutoksia, tuntepuutoksia sekä lihasvoimien ja nivelten liikkuvuuksien alentumista. Diabeetikot ovat alttiimpia jalkahaavojen syntyyn, ja ne voivat hoitamattomina johtaa amputaatioon ja samalla laitos- ja sairaalatuomiriski kasvaa. Muutoksiin vaikuttavat diabeteksen eteneminen ja se miten diabeetikko pitää huolta jaloistaan. Kaikki diabeteksen tuomat muutokset alaraajassa vaikuttavat kävelyn malliin. Askelpituus lyhenee, askeleet ovat leveämpiä, kävelyvauhti hidastuu ja tasapaino heikkenee. Kävelystä tulee vaikeampaa, minkä seurauksena kävelyn määrä vähenee. Vähentynyt aktiivisuus vaikuttaa paljon diabeetikon elämänlaatuun. Opinnäytetyön tarkoituksena on antaa diabeetikolle tietoa jalkaterän ja nilkan harjoittelusta sekä kannustaa liikkumaan säännöllisemmin. Säännöllinen jalkaterän ja nilkan harjoittelu edistää normaalin kävelymallin pysymistä. Tehtävänä on tuottaa opas Joensuun sosiaali- ja terveystoimelle, joka jakaa opasta diabeetikoille. Opinnäytetyö on toiminnallinen, ja siitä syntyi kaksiosainen opas, joka on tarkoitettu diabeetikoille. Oppaan ensimmäinen osa sisältää harjoitteita jalkaterälle ja nilkalle kävelyn tukemiseksi. Toinen osa sisältää toiminnallisia harjoitteita, joilla kävelyyn saadaan lisää tehoa ja varmuutta. Opas tulee Joensuun sosiaali- ja terveystoimen käyttöön sähköisessä muodossa. Jatkossa oppaan harjoitteiden vaikuttavuutta voisi tutkia diabeetikoilla: lisääntyvätkö viikoittaiset liikuntamäärät tai paraneeko jalkaterän ja nilkan toiminta. Aiheesta voisi kehittää oppaan, joka keskittyisi ainoastaan kävelyn analysointiin ja oikean kävelymallin ohjaamiseen.	
Kieli suomi	Sivuja 54 Liitteet 4 Liitesivumäärä 10
Asiasanat diabeettinen jalka, toiminnallinen harjoittelu, normaali kävelymalli	

**THESIS****September 2014****Degree Programme in Physiotherapy**

Tikkarinne 9

FI 80200 JOENSUU

FINLAND

Tel. +358 50 405 4816

Authors

Hannamari Nieminen, Katja Voutilainen

Title

Strong Feet - More Sure-Footed Walking: A Guide for a Diabetic Foot and Ankle Training and Functional Exercises to support gait.

Commissioned by

Health and Social services of Joensuu

Abstract

The Diabetics experience a lot of changes in their lower limb tissues, structures and mobility. Changes in the blood circulation, nervous system and soft tissues cause abnormalities in foot position, numbness, muscle atrophy and loss of joints mobility. Diabetic feet are prone to ulcers and if left untreated, can cause amputation.

These changes are effected by the diabetic's self-care of the feet and the stage of the illness. All the changes in feet affect the gait pattern and cause shorter and wider steps, slower pace and poorer balance. This makes walking more difficult which in return leads to less walking and the decreased activity affects the quality of life.

The purpose of the thesis is to improve the diabetic's awareness of the foot care, and to highlight the importance of self-care at different diabetes stages. Regular foot and ankle exercising helps maintain the normal gait pattern. The aim is to encourage the patient to exercise more and to train the feet and ankles regularly. The assignment of the thesis process is to produce a guide for the social and health services of Joensuu, to be handed out to the diabetics.

This is a functional thesis which produced into a two-part guide for diabetics. The first part includes exercises for feet and ankles for the maintenance of the gait patterns. The second part introduces functional walk exercises that add effectiveness and stability for walking. The guide will be available for the health and social services of Joensuu and is accessible in the electronic form.

In the future the effectiveness of the guide exercises could be analyzed with diabetic patients. A new guide book, focusing only on analysis of walking and instructing the right gait pattern could also be developed

Language

Finnish

Pages 54

Appendices 4

Pages of Appendices 10

Keywords

Diabetic foot, functional training, normal gait pattern

Sisältö

Tiivistelmä

Abstract

1	Johdanto.....	5
2	Opinnäytetyöprosessin tarkoitus ja tehtävä.....	6
3	Diabetes.....	6
3.1	Etiologia ja patofysiologia.....	6
3.2	Glukoosiaineenvaihdunta ja sen häiriöt diabeetikolla.....	8
4	Diabeteksen vaikutukset kehon rakenteisiin ja toimintaan.....	10
4.1	Alaraajan anatomia.....	11
4.2	Alaraajan hermotus ja verenkierto.....	15
4.3	Diabeteksen aiheuttamat haavat alaraajassa.....	17
5	Diabeteksen vaikutukset toimintakyvyn suorituksiin.....	18
6	Fysioterapia diabeteksen hallinnassa ja hoidossa.....	22
6.1	Kestävyystyypin liikunnan vaikutukset diabetekseen.....	24
6.2	Lihaskuntoharjoittelun perusteet ja sen vaikutukset diabetekseen.....	25
7	Diabeetikon jalkaterän omahoidon vaikutus kävelykykyyn.....	28
7.1	Omahoidon määrittely.....	28
7.2	Diabeetikon jalkaterän omahoito.....	28
8	Oppaan kehittämisen prosessi.....	30
8.1	Oppaan suunnitteluvaihe.....	30
8.2	Oppaan sisältö ja siihen vaikuttavat tekijät.....	33
8.3	Toteutus ja ratkaisut ennen lopullista opasta.....	36
8.4	Oppaasta saatu palaute.....	40
9	Pohdinta.....	43
9.1	Eettisyys ja luotettavuus.....	46
9.2	Oppimiskokemus ja ammatillinen kehitys.....	47
9.3	Kehittämisideat ja jatkotutkimusaiheet.....	49
	Lähteet.....	51

Liitteet

Liite 1	Opas
Liite 2	Alaraajan anatomia
Liite 3	Toimeksiantosopimus
Liite 4	Oppaan palautekyselylomake

1 Johdanto

Kaikkiaan yli 500 000 suomalaisen on arvioitu sairastavan diabetesta, ja on mahdollista, että sairastuneiden määrä saattaa jopa kaksinkertaistua tulevien 10–15 vuoden aikana (Käypä hoito 2013). Suomessa on tällä hetkellä 280 000 diagnosoitua diabeetikkoa, ja heistä 90 prosenttia sairastaa tyypin 2 diabetesta (Vauhkonen 2012, 325). Seulontatutkimusten perusteella on saatu selville, että on olemassa paljon diagnosoimattomia diabeetikkoja. Diabeteksen yleistymiseen on useita syitä, kuten rasvainen ja sokeripitoinen ravinto, painon nousu, joka on seurausta vähäisestä liikunnasta, väestön ikääntyminen sekä arkiliikunnan väheneminen. (Saranheimo & Sane 2011, 13.) Jalkaongelmat, jotka liittyvät vahvasti diabetekseen, tuovat merkittäviä kansanterveydellisiä haittoja. Kun diabeetikoiden määrä kasvaa Suomessa, lisääntyvät myös nämä ongelmat. Sairaanhoidot, avun tarve sekä kuolleisuus ovat kaikki seurausta diabeetikoiden määrän kasvusta. (Käypä hoito 2009.)

Liikunta on tärkeässä asemassa diabeteksen ehkäisyssä ja hoidossa. Usein moniammatillisista työryhmistä puuttuu fysioterapeutti, vaikka hänellä on tieto ja osaaminen jalan asentovirheistä sekä biomekaniikasta. Fysioterapeutin ammattiosaamisen hyödyntäminen unohdetaan näissä moniammatillisissa ryhmissä, ja usein liikuntaneuvoja diabeetikolle antavat joko lääkärit tai hoitajat. Fysioterapeutin tulisi kuulua diabetestyöryhmiin, sillä fysioterapian avulla voidaan ehkäistä esimerkiksi monia diabeetikon tuki- ja liikuntaelimistön ongelmia, kuten jalkojen nivelten jäykistymistä ja siitä seuraavaa kävelynmallin muutosta. On tärkeää, että fysioterapeuttia käytetään diabeetikon jalkojenhoidon ohjauksessa, sillä jalan asentovirheiden arvioinnin ja hoidon lisäksi alaraajojen tutkiminen sekä oikeanlaisten jalkineiden valinnan ohjaus on fysioterapeutin ydinosaamista. Näiden lisäksi fysioterapeutilla on valmiudet ohjata terveystoimintaa sekä diabeteksen ehkäisy- että hoitovaiheissa. (Nykänen 2011, 20–24.) Yksilölliset harjoitusohjelmat ovat fysioterapeutin osaamisaluetta, diabeteksen vaiheesta riippumatta. Parantamalla diabeetikon tuki- ja liikuntaelimistön toimintahäiriöitä sekä edistämällä painon pudotusta, etenkin keskivartalon rasvan vähenemistä fysioterapialla on positiivisia vaikutuksia diabeetikon elämänlaatuun. (Cade 2008, 1330–1331.)

Fysioterapian ammattilehtiin tutustuessa huomioimme muutamia artikkeleita, joissa käsiteltiin fysioterapian puutteellisuutta diabeteksen hoidon eri vaiheissa. Opintoihin sisältyvien käytännön opiskelujaksojen aikana olemme nähneet konkreettisesti diabeteksen olevan yleinen sairaus ja kasvava kansanterveysongelma Suomessa. Jalkaterät ovat hyvin alttiita erilaisille muutoksille diabeteksen edetessä, ja fysioterapeuttien tulisi olla tietoisia näistä taudin eri vaiheiden muutoksista sekä muutosten vaikuttavuudesta diabeetikon kävelyyn. Oman koulutuksen aikana olemme itse kokeneet tietomme diabeetikoiden jalkojen hoidosta fysioterapian avulla puutteellisiksi.

2 Opinnäytetyöprosessin tarkoitus ja tehtävä

Opinnäytetyön tarkoituksena on parantaa diabeetikon tietoisuutta jalkaterän hyvinvointiin liittyen ja korostaa omahoidon tärkeyttä diabeteksen eri vaiheissa. Diabeetikon tulee ymmärtää, että kävelykyvyn ylläpitäminen vaatii säännöllistä jalkaterän ja nilkan harjoittamista. Tarkoituksena on kannustaa diabeetikko liikkumaan ja harjoittelemaan jalkaterää ja nilkkaa säännöllisesti.

Opinnäytetyöprosessin tuote eli opas määrittelee opinnäytetyömme toiminnalliseksi (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9). Opinnäytetyöprosessin tehtävänä on tuottaa opas Joensuuun sosiaali- ja terveystoimelle, joka jakaa opasta diabeetikoille. Opas on kaksiosainen, minkä ensimmäinen osa sisältää harjoitteita jalkaterälle ja nilkalle kävelyn tukemiseksi. Toinen osa sisältää toiminnallisia harjoitteita, joilla kävelyyn saadaan lisää tehoa ja varmuutta. Opas löytyy liitteestä 1.

3 Diabetes

3.1 Etiologia ja patofysiologia

Sokeritauti eli diabetes käsittää monimuotoisen joukon sairauksia, joissa kaikissa on yhteistä suurentunut glukoosipitoisuus veressä eli hyperglykemia. Diabetes jakaantuu

kahteen päätyyppiin: tyypin 1 diabetekseen, josta käytetään myös nimitystä nuoruus-tyypin diabetes ja tyypin 2 diabetekseen, joka on aikuistyyppin diabetes. (Vauhkonen 2012, 325.) Tyypin 1 diabeteksessa haiman insuliinia tuottavat beetasolut tuhoutuvat, mistä seuraa insuliinin puutos. Tyypin 1 diabetes puhkeaa yleensä nopeasti, ja oireet ilmaantuvat viikkojen tai jopa päivien kuluessa. Mahdollisuuksia tyypin 1 diabeteksen ehkäisyyn ei toistaiseksi ole olemassa. Tyypin 1 diabeteksen aiheuttaja on tietyn tyyppinen perimä yhdessä eri ympäristötekijöiden kanssa. Sen periytyvyys on kuitenkin varsin alhainen, 5–8 prosenttia. (Saraheimo 2011, 28.)

Tyypin 2 diabeteksessa insuliinin vaikutus heikkenee (insuliiniresistenssi), ja siihen liittyy samanaikaisesti insuliinierityksen häiriintyminen. Useimmiten tyypin 2 diabetekseen sairastuvat ovat yli 35-vuotiaita, ja arviolta joka kymmenes 65 vuotta täyttänyt sairastaa tyypin 2 diabetesta. Kaikkiaan tyypin 2 diabetesta sairastavista henkilöistä vähintään puolet on yli 65-vuotiaita. 80 prosenttia tyypin 2 diabeteksestä on osa metabolista oireyhtymää. Tyypin 2 diabetes on perinnöllinen sairaus, joka esiintyy tyypillisesti suvuittain. Lapsen sairastumisriski tyypin 2 diabetekseen on 40 prosenttia, mikäli edes toinen vanhemmista sairastaa kyseistä sairautta. Mikäli molemmat vanhemmat ovat tyypin 2 diabeetikkoja, on myös lapsella 70 prosentin mahdollisuus saada kyseinen sairaus. (Saraheimo 2011, 9, 30–31.)

Ylipainoisuus liittyy vahvasti tyypin 2 diabeetikkojen määrän kasvuun (Saraheimo 2011, 31). Voidaan sanoa, että ylipaino on tyypin 2 diabeteksen tärkein riskitekijä (Käypä hoito 2013). Erityisesti keskivartalolihavuus ja liikunnan vähäisyys johtavat sairauden lisääntymiseen. Liikunnan vähäisyys altistaa veren glukoosipitoisuuden nousulle, kun taas liikunta lisää insuliiniherkkyyttä ja täten ehkäisee veren glukoosipitoisuuden liiallista nousua. Insuliiniherkkyyttä vähentäviä asioita ovat muun muassa stressi, tupakointi, runsas alkoholin käyttö, vähentynyt kuitujen osuus ruuassa sekä rasvakuoksen lisääntyminen. Tyypin 2 diabetes on alkuun oireeton tai hyvin vähäoireinen sairaus. Se todetaan monissa tapauksissa vasta lisäsairauksien ilmaantumisen yhteydessä. (Saraheimo 2011, 28–31.)

Korkea verenpaine, korkeat veren glukoosi- sekä rasva-arvot ja tupakointi altistavat diabeetikon lisäsairauksille. Näitä lisäsairauksia ovat muun muassa sydän- ja verisuonisairaudet, hermovauriot eli neuropatia, munuaisvauriot eli nefropatia ja silmänpohja-

muutokset eli retinopatia. Diabeteksen aiheuttamia tavallisia alaraajojen lisäsairauksia ovat hermovauriot, joita ovat sensorinen eli tuntohermon, motorinen eli liikehermon sekä autonomisen hermoston häiriöt. Lisäksi makroangiopatia eli valtimotauti ja mikroangiopatia eli pienten valtimoiden vaurioituminen kuuluvat tavallisimpiin diabeteksen aiheuttamiin alaraajojen lisäsairauksiin. (Saarikoski, Stolt & Liukkonen 2010, 347.)

Diabetes aiheuttaa muutoksia verisuonissa, jotka johtavat usein rinnakkaissairauksiin makro- ja mikroverisuonissa. Mekanismeja näiden sairauksien kehittymiselle on monia. Diabetes aiheuttaa sen, ettei verisuonten vasodilaatiota eli verisuonten seinämien laajenemista tapahdu, koska typpioksidimolekyyli ei sitoudu seinämiin. Lisäksi verisuoniin tulee kroonista tulehdusta, sileiden lihassolujen toimintahäiriöitä, verihiutaleiden kokkaroitumista ja glukoosiaineenvaihdunnasta syntyvien tuotteiden kertymistä elimistöön. Kemiallisten reaktioiden sivutuotteet vaikuttavat ympärillä oleviin kudoksiin aiheuttaen muutoksia, esimerkiksi kollageenien ja endoteelin paksuuntumista (Physical therapy 2008, 1322–1335.)

3.2 Glukoosiaineenvaihdunta ja sen häiriöt diabeetikolla

Diabeteksen seurauksena glukoosiaineenvaihdunta muuttuu (Käypä hoito 2013). Glukoosi eli rypälesokeri sekä rasvahapot ovat elimistön tärkeimpiä energianlähteitä. Suurin osa elimistöön ravinnon mukana tullutta glukoosia varastoidaan glykokeenina maksaan ja lihaskudokseen myöhempää käyttöä varten. Hermokudos, aivot mukaan luettuna, on täysin riippuvainen glukoosista. On tärkeää, ettei glukoosipitoisuus veressä pääse laskemaan liikaa. Hypoglykemia-nimitystä käytetään veren pienestä glukoosipitoisuudesta. Hormonit säätelevät veren glukoosipitoisuutta, ja ainoa hormoni, joka pienentää veren glukoosipitoisuutta, on insuliini. (Vauhkonen 2012, 325–326.)

Haiman beetasolujen tuottama insuliini on tärkeässä roolissa glukoosiaineenvaihdunnan säätelyssä. Insuliinilla on kahdenlaisia vaikutuksia, jotka jaetaan paastonaikaisiin sekä aterian jälkeisiin vaikutuksiin. Paaston aikana insuliinin tehtävänä on ehkäistä maksan sokerituotantoa lisäävien hormonien glukagonin ja kortisolin vaikutusta siinä määrin, että glukoosipitoisuus veressä pysyy normaalina. Tämän lisäksi insuliini hillitsee paaston aikana rasvakudoksesta verenkiertoon vapautuvia rasvahappoja. Aterian jälkeen

insuliinin tehtävä on solujen energiavarastojen täydentäminen ja solujen kasvun stimuloiminen. Insuliinilla on useita vastavaikuttajia hormoneita eli veren glukoosipitoisuutta suurentavia hormoneja, näitä ovat esimerkiksi haiman alfasolujen tuottama glukagoni, lisämunuaiskuoren tuottama kortisoli ja lisämunuaisten ytimen tuottama katekoliamiini adrenaliini. (Vauhkonen 2012, 325–327.)

Insuliini säätelee elimistön energia-aineenvaihduntaa. Sen erityisenä tehtävänä on säädellä glukoosiaineenvaihduntaa, mutta samalla se säätelee myös rasvojen sekä valkuaisaineiden aineenvaihduntaa. Insuliini on valkuaisaine, joka rakentuu aminohapoista. Valkuaisaineet eivät pysty imeytymään sellaisenaan ruuansulatuskanavasta verenkiertoon. Ne hajoavat ruuansulatuksessa rakenneosikseen eli aminohapoiksi, jolloin ne imeytyvät verenkiertoon. Insuliinin rakentumisen seurauksena beetasoluista erittyy verenkiertoon sekä C-peptidiä että insuliinia tasasuurina määrinä. Haiman beetasoluista insuliini erittyy vereen, josta se kulkeutuu maksaan. Insuliinia jää lepotilassa maksaan 50–60 prosenttia, mutta aterioiden yhteydessä sitä jää huomattavasti enemmän, 80–90 prosenttia. Insuliini poistuu verestä varsin nopeasti muutamissa minuuteissa. C-peptidi pysyy verenkierrossa insuliinia pitempään, ja se kulkee maksan läpi verenkiertoon vähentymättömänä. Maksan läpi verenkiertoon päässyt insuliini toimii pääosin lihas- ja rasvasoluissa, minne insuliinin on mahdotonta päästä ilman glukoosia. (Kangas & Virkamäki 2011, 14.)

Lihassolut käyttävät energialähteenä ATP:tä eli adenosiinitrifosfaattia. Lihaskudoksessa ATP:tä käytetään ensisijaisesti energian siirtoon sekä lyhytaikaisen energian varastointiin. ATP:tä täytyy muodostaa jatkuvasti lisää lihaksistossa sen suuren kulutuksen sekä lihasten vähäisten ATP-varastojen vuoksi. ATP:tä muodostuu hapettomasti tai hapellisesti kreatiini fosfaatin avulla hajottamalla glukoosia ja glykogeenia sekä hapellisessa tilassa pilkkomalla elimistöön varastoituneita rasvoja. Kuormituksen kesto ja intensiteetti määrittävät ATP:n tuotantomenetelmän. Kuormituksen kestäessä yli kymmenen sekuntia pääpaino ATP:n tuotosta siirtyy glykolyysireaktiolle. Lihassoluissa glukoosista muodostettua glykogeenia ei vapaudu verenkiertoon, vaan lihassolut käyttävät glykogeenin lihastoiminnan aikana omassa energiantuotannossa. Glykolyysireaktiossa lihasolun solulimassa hajotetaan hiilihydraattia palorypälehapoksi. Glykolyysireaktio voi tapahtua sekä aerobisessa että anaerobisessa tilassa. Mikäli glykolyysireaktio tapahtuu anaerobisessa tilassa, syntyy lihassoluissa aineenvaihdunnan tuotteena maitohappoa.

Maitohappo hajoaa vety- ja laktaatti-ioneiksi, ja ne leviävät ympäröiviin lihassoluihin sekä verenkiertoon. Laktaatin muodostumista lihaskudoksissa voidaan pitää elimistön puolustautumisreaktiona liian suurta kuormitusta vastaan. (Kauranen 2014, 180–182, 188–189.)

Tyypin 2 diabetekselle ovat ominaisia insuliiniresistenssi sekä samanaikaisesti insuliinin erityksen vaihteleva-asteinen häiriintyminen (Saraheimo 2011, 31). Haiman insuliinin erityksen häiriöt ja insuliiniresistenssi voivat usein johtaa glukoosiaineenvaihdunnan huonontumiseen (Vauhkonen 2012, 329). Insuliinin vaikutus eli teho heikentyy lihaksissa, maksassa sekä rasvakudoksessa (Saraheimo 2011, 31). Insuliiniresistenssissä maksan pyrkimyksenä on vapauttaa glukoosia normaalia määrää enemmän verenkiertoon, ja vastaavasti lihaskudoksessa heikentyy veressä olevan glukoosin siirtyminen lihassoluun. Glukoosiaineenvaihdunnan häiriön aste on pitkälti riippuvainen insuliinin eritystä lisäävien haiman beetasolujen kompensointikyvystä. Veren paastoglukoosipitoisuuden suureneminen sekä aterian jälkeinen veren glukoosipitoisuuden suureneminen ovat seurausta haiman beetasolujen insuliinierityskapasiteetin heikentymisestä. Paastoglukoosipitoisuuden suurenemista selittää heikentynyt maksan glukoosituotanto. Aterian jälkeinen hyperglykemia on seurausta beetasolujen nopean insuliinivasteen heikentymisestä. (Vauhkonen 2012, 329.)

Sokeriaineenvaihdunnan häiriön syynä voi olla myös glukagonin eli sokeriaineenvaihduntaa säätelevän hormonin epätarkoituksenmukainen liikatuotanto. Normaalitilanteessa insuliini jarruttaa glukagonin eritystä sekä suuren veren glukoosipitoisuuden että GLP-1:n kanssa. Insuliinin tai suoliston erittämän hormonin GLP-1:n erityksen häiriössä saattaa glukagonin erityis lisääntyä epätarkoituksenmukaisesti siinä määrin, että myös maksan glukoosituotanto lisääntyy. (Vauhkonen 2012, 329–330.)

4 Diabeteksen vaikutukset kehon rakenteisiin ja toimintaan

ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health) eli toimintakyvyn, toimintarajoitteiden sekä terveyden kansainvälinen luokitus kuvaa henkilön toimintakykyä, toimintarajoitteita tai terveydentilaa esimerkiksi taudin tai sairauden yhteydes-

sä. Ruumiin rakenteisiin kuuluvat anatomiset osat, joita ovat elimet, raajat ja edellä mainittujen rakenneosat. Ruumiin rakenteissa voi olla vajavuuksia, kuten esimerkiksi huomattavia poikkeamia tai puutoksia. (Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus 2005, 105.) Alaraajojen anatomia on kokonaisuus, joka mahdollistaa oikein toimissaan kävelemisen. Pehmytkudosten, hermojen ja verenkiertoelimistön vauriot voivat kuitenkin muuttaa alaraajojen anatomisia linjauksia, jolloin myös kävelyn malli muuttuu. Diabeetikot ovat riskiryhmä juuri näille muutoksille, ja siksi heillä tapahtuu usein muutoksia kävelyn mallissa. Ymmärtämällä alaraajojen anatomiaa ja mitä muutoksia diabetes aiheuttaa, voidaan näihin muutoksiin vaikuttaa. (Wrobel & Najafi 2010, 833–845.) Tuleva opas keskittyy jalkaterän alueeseen, joten tämä osio käsittelee tarkemmin jalkaterän ja nilkan rakenteita ja diabeteksen aiheuttamia muutoksia niihin.

4.1 Alaraajan anatomia

Jalkaterän rakenteet kestävät kehon kuormituksen, mutta ovat samalla tarpeeksi joustavia ja mahdollistavat iskunvaimennuksen. Jalkaterässä on yhteensä 28 luuta, joista kaksi on jänneluita (ossi sesamoidea), jotka sijaitsevat ensimmäisen jalkapöytäluun alla. (Ahonen 2004, 70.) Etuosan muodostavat viiden varpaan (ossa phalanges) 14 varvasluuta, jalkapöydänluut ja jänneluut. Varpaat ja jalkapöydänluut numeroidaan sisäsivulta alkaen 1-5. Isovarpaassa on kaksi luuta ja niiden välissä nivel. Isovarpaan tyvinivelen tulee ojentua 60 astetta, jotta kävelynmalli ei muutu. Neljässä muussa varpaassa on kolme luuta ja kaksi niveltä: kärkinivel (DIP) ja tyvinivel (PIP). Metatarsaaliluita eli jalkapöydänluita on viisi kappaletta, joista ensimmäinen on pinta-alaltaan lähes kolmanneksen. Yhdessä jänneluiden kanssa niillä on tärkeä tehtävä pystyasennon hallinnassa ja kävelyssä ponnistusvaiheessa. (Ahonen 2004, 70–72.) Metatarsaaliluut nivELYvät vaajaluiden ja kuutioluun distaalisten osien kanssa muodostaen tarsometatarsaali nivelet (Neumann 2010, 601).

Keskiosaan kuuluu kolme vaajaluuta (os cuneiforme), kuutioluu (os cuboideum) ja veneluu (os naviculare). Niveliin kuuluvat vaajaluun ja veneluun muodostama nivel, kuutioluun ja veneluun välinen nivel sekä vaajaluiden ja kuutioluun muodostama nivel. (Neumann 2010, 590.) Veneluu sijaitsee jalkaterän sisäreunalla ja nivELYtyy vaajaluiden, jalkapöytäluiden ja telaluun (os talus) kanssa. Vaajaluut sijaitsevat jalkaterän keskiosas-

sa ja muodostavat kuutioluun kanssa holvirakenteen. Jalkaterän ulkoreunalla sijaitsee kuutioluu, joka muodostaa yhdessä veneluun kanssa osan keskitarsaalinivelestä (Chopartin nivelestä). (Ahonen 2004, 73–74.) Keskitarsaalinivel (transversaalinivel, chopartin nivel) koostuu talonaviculare- ja calcaneocuboideum-nivelestä, jotka yhdistävät jalkaterän keski- ja etuosan toisiinsa. Tämä nivel mukauttaa jalkaterän alustalle ja toimii iskunvaimentimena kävelyn aikana. Tällä nivelellä on pitkittäinen ja vinoliikeakseli, jolloin sen mahdollistamat liikkeet ovat monimuotoisia. Pitkittäisakselin ympäri tapahtuu eversio ja inversio. Vinoakselin ympäri tapahtuu abduktio ja dorsifleksio sekä adduktio ja plantaarifleksio. (Neumann 2010, 579–590.)

Jalkaterän takaosan muodostavat kantaluu (os calcaneus) ja telaluu (os talus). Kantaluu sijaitsee telaluun alla, ja se on jalkaterän suurin luu. Pystyasennossa ihminen kuormittaa puoliksi painonsa jalkaterässä juuri kantaluun päälle. Telaluu niveltyy kantaluuhun, pohjeluuhun ja sääriluuhun, ja nämä muodostavat nilkan. (Ahonen 2004, 70–71.)

Ylempi nilkkanivel (TC-nivel) muodostaa nivelhaarukan telaluun (os talus), sääriluun (os tibia) ja pohjeluun (os fibula) välille. Tämä nivel mahdollistaa nilkan dorsifleksion ja plantaarifleksion. Alempi nilkkanivel (subtalaarinivel) sijaitsee taluksen alla. Se koostuu kantaluun ja telaluun välille muodostuvista kolmesta nivelpinnasta: takimmaisesta, keskimmaisesta ja etummaisesta. Tämä nivel mahdollistaa pronaatio- ja supinaatio-liikkeen. Proksimaalinen tibiofibulaarinivel on synoviaalinivel, joka muodostuu pohjeluun päästä ja sääriluun lateraalikondylylistä. Distaalisen fibulan ja tibian välissä on syndemoosis, ja ne muodostavat tibiofibulaarinivelen. (Neumann 2010, 579–590.)

Alaraajojen lihasten lähtö- ja kiinnityskohdat sekä niiden funktiot on kuvattu liitteessä 2. Lihakset tukevat jalkaterän luiden muodostamia rakenteita, joista merkittäviä kävelyn kannalta ovat pitkittäinen sisä-, lateraali- sekä poikittaistaakari (Ahonen 2004, 73). Pitkittäinen sisäkaari sijaitsee jalkaterän sisäosalla, ja sen muodostavat kantaluu, telaluu, veneluun, vaajaluut sekä kolme mediaalisinta metatarsaaliluuta. Tämä jalkaterän kaarirakenne on kantavin ja iskuja vaimentavin. (Neumann 2010, 593.) Sisäkaareen vaikuttaa jokainen lihas eri kohtaan ja vetävät ensimmäistä jalkapöytäluuta kohti kantapäästä. Lateraalikaari kohoaa tai laskee askeleen aikana sen mukaan, onko nilkassa pronaatiota vai supinaatiota. Lateraalikaari kohoaa pronaation aikana, koska kehon painopiste on silloin jalkaterän mediaalireunalla. Lateraalikaari taas laskee supinaation aikana, kun kehon

painopiste on jalkaterän lateraalisivulla. (Ahonen 2004, 73.) Vaajaluut muodostavat yhdessä kuutioluun kanssa poikittaiskaaren, joka vaikuttaa nilkan jalkaterän toimintaan kävellessä sekä antaa jalkaterän keskiosalle stabiiliutta. Poikittaiskaarta tukevat jalkaterän syvät pienet lihakset. (Neumann 2010, 600.) Nilkan tehdessä supinaatiota rakenne jämäköityy, kun taas pronaatiota tehdessä rakenteet erkanevat toisistaan ja toimivat iskunvaimentimina (Ahonen 2004, 75).

Polvi muodostuu lateraalisesta ja mediaalisesta tibiofemoraalinivelestä sekä patellofemoraalinivelestä. Reisiluun (os femur) alaosan mediaalinen ja lateraalinen kondyliitti niveltyvät sääriluuhun (os tibiae) muodostaen tibiofemoraalinivelen. Pohjeluulla (os fibulae) ei ole suoraa funktiota polviniveleen, mutta sillä on vaikutusta sääriluun asentoon. Sääriluun yläosassa sijaitsee kaksi nivelkierukkaa, jotka toimivat polven iskunvaimentimina. Reisiluu ja patella muodostavat patellofemoraalisen nivelen. Polviniveltä liikuttavat lihakset voidaan jakaa ekstensoreihin ja fleksori-rotatoreihin. Lonkkanivelen muodostaa suoliluun alaosan lonkkamaljan (acetabulum) nivelpinta, johon niveltyy reisiluun pää. Niveltä peittävät paksu nivelkapseli sekä sitä ympäröivät nivelsiteet. Lonkkanivelessä tapahtuvat liikkeet ovat fleksio-ekstensio, abduktio-adduktio sekä sisä- ja ulkorotaatio. (Neumann 2010, 465, 472–478, 520–521.)

Diabeetikon jalkateräongelmien syynä on jalkojen heikentynyt verenkierto, neuropatia tai huonon sokeritasapainon seurauksena lisääntynyt tulehdusherkkyyys. Näiden altistavien tekijöiden lisäksi erilaiset ulkoiset syyt käynnistävät tapahtumaketjun, joka johtaa erilaisiin vaikeisiin ongelmiin, kuten esimerkiksi haavaumiin, tulehduksiin lihas- ja luukudoksessa tai kuolioihin. (Rönnemaa 2011, 195.)

Diabeetikon pystyasento on huojuva, koska proprioseptiivinen aisti eli asentotunto heikkenee. Proprioseptisen aistin heiketessä diabeetikko ei tiedä jalkateränsä asentoa. Tasapainoa haetaan varpaita kipristelemällä, mikä lisää taipumusta vasaravarpaisiin sekä kynsiin ja ihoon kohdistuvaa hankausta. Motorisessa neuropatiassa jalkaterän asentoa ylläpitävät lyhyet lihakset surkastuvat. Jalkaterästä tulee luiseva, ja välitila jalkapöydän luissa vaikuttaa tyhjältä. Pitkien lihasten jänneiden kiristyminen aiheuttaa varpaiden koukistumisen. Jalkapohjan puolella jännekalvo kiristyy, sisäkaari korostuu, päkiä levenee ja vaivaisenluu ilmaantuu. Paineen lisääntyminen päkiänivelten alla on seurausta asentomuutoksesta. Glukosylaatio eli kudoksissa olevan glukoosin sitoutumi-

nen kudosproteiineihin liittyy diabetekseen. Tämän seurauksena kollageenirakenteissa tapahtuu muutoksia sekä lihasten, sidekudoksen ja nivelsiteiden kovettumista, mikä lisää kiristymistä ja jäykistymistä nivelissä motorisen neuropatian lisäksi. Niveliä liikuttaessa liike tuntuu tahmealta. Lisäksi jalkapohjassa sijaitseva rasvapatja kovettuu, ja lopulta jalkaterät muuttuvat jäykiksi ja joustamattomiksi. (Nissén & Luukkonen 2004, 665.) Nämä muutokset näkyvät diabeetikoilla kävelyn mallissa. Muutokset johtavat siihen, että polven ja nilkan lihakset eivät aktivoidu oikein. Lihashyökkös, lihasten ja rasvapatjojen atrofia sekä kudosten jäykistyminen häiritsevät kehon omaa iskunvaimennusjärjestelmää kävelyn aikana. Nämä aiheuttavat kaksoistukivaiheen pidentymistä, kävelyn tukipinta-alan kasvamista sekä askelpituuden lyhentymistä. (Wrobel & Najafi 2010, 833–845.)

Päkiänilvelten yliojentuminen ja rasvapatjan liukuminen varpaiden tyveen on seurausta varpaiden taakse vetäytymisestä sekä koukistumisesta. Tästä seuraa painepiikkien syntymistä, sillä jalkapöytäluun päältä puuttuu pehmustus. Nivelten liikerajoitteisuus lisää paineen muodostumista jalkaterässä. Ihon puolustautuessa painetta vastaan syntyy kovettumia ja känsiä. Sekä autonomisen neuropatian että glykosylaation seurauksena syntyy herkästi kovettumia, jotka kasvavat nopeasti sekä lisäävät kudospainetta. Tätä ilmiötä voidaan verrata jalkapohjan alle joutuneeseen vierasesineeseen, kuten kiveen kengässä. Paine johtaa känsän tai kovettuman verenvuotoon, joka on diabetekselle tyypillistä. Paineen jatkuessa syntyy neuropaattisia haavaumia. (Nissén & Luukkonen 2004, 665–666.)

Charcot osteoatrofia, tutummalla nimellä Charcot'n jalka, on diabeetikoilla tavattava jalkaongelma, joka vaikuttaa jalkaterän sekä nilkan luihin, niveliin ja pehmytkudoksiin. Sairauden aiheuttajalle ei ole löydetty yksittäistä selitystä, mutta nykytiedon mukaan se voi aktivoitua trauman seurauksena aiheuttaen hallitsemattoman tulehduksen. Akuutissa vaiheessa tyypillisiä kliinisiä löydöksiä ovat turvotus, lämpö jalkaterän alueella sekä punoitus. Kipua ei saata esiintyä juurikaan tai sitten on vain epämiellyttävää tunnetta. Tässä vaiheessa voidaan diagnosoida väärin esimerkiksi laskimotukokseen tai akuuttiin kihtiin. Alueen verenkierto toimii hyvin, mutta kroonisissa epämuodostumissa voi ilmetä iskemiaa. (Rogers, Frykberg, Armstrong, Boulton, Edmonds, Ha Van, Hartemann, Game, Jeffcoate, Jirkovska, Jude, Morbach, Morrison, Pinzur, Pitocco, Sanders, Wukich & Uccioli 2011, 2123–2129.)

4.2 Alaraajan hermotus ja verenkierto

Ruumiin ja kehon toimintoihin lukeutuvat elinjärjestelmien fysiologiset toiminnot. Näihin kuuluvat myös psykologiset toiminnot. Ruumiin ja kehon toimintojen vajavuuksia ovat näiden toimintojen sekä ruumiin rakenteiden ongelmat, esimerkiksi poikkeamat ja puutokset. On huomioitava, että vajavuus saattaa mahdollisesti aiheuttaa toisen vajavuuden. Esimerkiksi heikentynyt kävelykyky saattaa olla seurausta heikosta lihasvoimasta. (Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus 2005, 47, 223.) Alaraajojen hermotuksesta huolehtii lanneristipunos, joka lähtee lanne- ja ristihermojen etuhaaroista. Reisihermo (nervus femoralis) kulkee nivussiteen alitse alaraajaan ja hermottaa suurimmaksi osaksi reiden etusivua, kuten musculus quadriceps femorista ja reiden ihoa. Peittyneen aukon hermo (nervus obturatorius) vastaa reiden lähentäjäliahasten ja ihon hermotuksesta. Paksuin hermo ihmiskehossa on lonkkahermo (nervus ischiadicus), joka jakaantuu polven yläpuolella säärihermoksi (nervus tibialis) ja pohjehermoksi (nervus peroneus). Säärihermo hermottaa jalkaterän ihon lisäksi useita säären ja jalkapöydän lihaksia. Pohjehermo kulkee pohjeluun pään alapuolelta säären etupuolelle jakautuen lihas- ja ihohaaroihin. (Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björkqvist 2008, 523–524.)

Normaali valtimoverenkierto ja hermojen toiminta ovat perustana diabeetikon jalkojen hyvälle kunnolle. Jalkaterän ihon ja lihasten normaalin toiminnan edellytyksenä on, että jalkaterä saa tarvitsemansa veren ja sitä kautta hapen sekä ravintoaineet. (Rönnemaa 2011, 195.) Sensorisen, motorisen sekä autonomisen hermoston häiriöitä alaraajoissa kutsutaan diabeettiseksi polyneuropatiaksi. Glukoosi kertyy hermosoluun ja aiheuttaa aineenvaihduntahäiriöitä sekä solun rakennemuutoksia. Hermojen pienten verisuonten ahtautuessa hermot eivät saa riittävästi ravintoa. Tämän seurauksena syntyy neuropatia, joka alkaa tyypillisesti raajojen distaaliosista sekä alaraajoista. Neuropatiaoireita alkaa esiintyä tavallisesti yli kymmenen vuotta diabeteksen puhkeamisen jälkeen, mutta tyyppin 2 diabeetikoilla on mahdollista, että neuropatiaa on jo diabeteksen toteamishetkellä, jos taudin diagnoosi on viivästynyt. Sensorinen neuropatia ilmenee tuntehäiriöinä, jotka voivat olla hyvin eriasteisia. Kipu- sekä kosketustunto heikentyvät tai häviävät kokonaan, vaikka alkuvaiheessa voi esiintyä hermojen yliherkkyyttä. Diabeetikko ei ole useinkaan tietoinen, että kiputunto on alentunut, sillä häiriö todetaan monissa tapauksissa tutkimuksen tai vahingon yhteydessä. Lisäksi lämpötilan eli kylmän ja kuumen ais-

timinen huononee, esimerkiksi ulkoiset ärsykkeet, kuten pakkanen tai sauna. Sensorisessa neuropatiassa diabeetikko ei huomaa ulkoapain tulevaa jalkaterään kohdistuvaa traumaa, kuten esimerkiksi kengän painamista tai vierasesinettä kengässä. (Nissén & Luukkonen 2004, 664–665.)

Alaraajojen verenkiertohäiriöt ovat varsin yleisiä, koska sydäimestä katsottuna jalkaterä on kauimmainen osa, mihin verenkierto yltää. Lisäksi jalkaterästä lähtevän laskimoverenkierron on noustava painovoimaa vastaan takaisin sydämeen. Aortta jakautuu neljännen lannenikaman kohdalla kahdeksi yhteiseksi lonkkavaltimoksi (arteria iliaca communis), joka jakaantuu sisemmäksi ja ulommaksi lonkkavaltimoksi. Sisemmän lonkkavaltimon (arteria iliaca interna) tehtävänä on pikkulantion verenkierrosta huolehtiminen. Ulomman lonkkavaltimon (arteria iliaca externa) tehtävänä on turvata alaraajojen verenkierto. Se kulkee nivussiteen ali reiden etuosaan reisivaltimoksi (arteria femoralis). Tästä lähtee useita voimakkaita haaroja reiden lihaksistoon. Valtimon päärunko kulkee reiden sisäpuolta pitkin polvitaiveeseen polvitaivevaltimoksi (arteria poplitea). Tästä se jakaantuu etummaiseksi (arteria tibialis anterior) ja takimmaiseksi säärivaltimoksi (arteria tibialis posterior). Etummainen säärivaltimo tuo verta säären etupuolelle, jalanselkään ja varpasiin. Takimmaisella säärivaltimolla on suuri haara, pohjevaltimo (arteria peronea). Takimmainen säärivaltimo huolehtii pohkeen lihasten verenkierrosta. (Nienstedt ym. 2008, 209.)

Hiussuonet eli kapillaarit lukeutuvat pienimpiin verisuoniin. Niiden tehtävänä on huolehtia hengitysilman, ravinteiden ja kuona-aineiden vaihtumisesta. Veri kulkee valtimoista laskimoihin hiussuonia pitkin, mutta on olemassa poikkeuksia, sillä kaikki verisolut eivät kulje laskimoihin hiussuonten kautta. Alaraajassa käytännön kannalta tärkeitä iholaskimoita ovat jalkavarren iso iholaskimo (vena saphena magna) ja jalkavarren pieni iholaskimo (vena saphena parva). Jalkavarren iso iholaskimo alkaa sääriluun sisäkehräksen ja kulkee alaraajan sisäsivua pitkin. Jalkavarren pieni iholaskimo alkaa sääriluun ulkokehräksen takaa. Se päättyy jo polvitaiveessa syvään laskimoon. (Nienstedt ym. 2008, 210, 217–219.)

Alaraajojen autonomisen neuropatian seurauksena hikoilu vähenee, mikä johtaa ihon kuivumiseen ja hilseilyyn. Tästä seuraa helposti halkeamia, joista saattaa syntyä syviä infektoita. Jalkapohjan iho ohenee, minkä seurauksena se vaurioituu herkemmin. Val-

timo-laskimo-oikovirtaus lisääntyy, mikä on seurausta autonomisesta neuropatiasta. Jalkaterä turpoaa, sillä laskimot ovat jalkapöydän puolella pulleat ja täynnä verta, mikä nostaa laskimopainetta. Lisääntynyt veren virtaus tekee ihosta lämpimän ja normaalin värisen, vaikka hapen saanti on vähentynyt perifeerisissä kudoksissa. (Nissén & Luukkonen 2004, 666.)

Mikroangiopatialla tarkoitetaan kapillaarisuonien (hiussuonet) tyvikalvosta alkavaa sairautta. Sen lopputuloksena on mikroangiokleroosi, joka ahtauttaa suonia. Kapillaarien laajenemiskyky sekä kudosten ravitsemus heikentyvät. Lisäksi kudokset kärsivät hapenpuutteesta, joka heikentää sekä solujen että kudosten suojautumista ulkoisia ärsykeitä vastaan. Näitä ulkoisia ärsykeitä voivat olla esimerkiksi hankaumat, puristus ja lämpötilan vaihtelut. Mikroangiopatia on osana diabeetikon muita liitännäissairauksia, kuten retinopatiaa ja nefropatiaa. Neuropatian tavoin mikroangiopatia on seurausta pitkäkestoisesta hyperglykemiasta. Jalkojen osalta diabeetikolla todetaan mikroangiopaattisia muutoksia jalkaterien kapillaareissa. Mikroangiopatiaa ei pidetä ensisijaisesti haavojen aiheuttajana, mutta se saattaa vaikuttaa haavauman syntyyn tai infektoitumiseen sekä hidastaa sen paranemista. (Nissén & Luukkonen 2004, 668.)

Valtimokovettumistaudissa eli makroangiopatiassa oireet ja vaaratekijät ovat samat sekä diabeetikolla että ei-diabeetikolla, mutta diabeetikoilla se on yleisempää ja nopeammin etenevää. Diabeetikolla makroangiopatiaa esiintyy tyypillisesti jalkaterän suonissa. Makroangiopatia on tärkein syy perifeeriselle iskemialle, mikä tekee siitä kuolion ja amputaation riskitekijän. Jalassa olevan haavauman paranemisen kannalta perifeerisen iskemian vaikeusaste on ratkaisevaa. Näin ollen varoittavat tunnusmerkit täytyy todeta hyvissä ajoin, ennen kuin vaurio pääsee syntymään. Samanaikaisesti neuropatian aiheuttaman tunnottomuuden kanssa vaikeakaan iskemia ei yleensä aiheuta katkokävelyä tai iskemista lepokipua. (Nissén & Luukkonen 2004, 668.)

4.3 Diabeteksen aiheuttamat haavat alaraajassa

Vuosittain 2–5 prosenttia diabetesta sairastavista saa jalkahaavan. Diabeetikoilla on lisääntynyttä infektioherkkyyttä, minkä vuoksi suurimmissa osissa tapauksia mitätön vaurio saa aikaan jalkaterän haavauman. Amputaatoriski on diabeetikolla monikym-

menkertainen verrattuna ei-diabeetikkoon, ja puolet amputaatioista, jotka ovat ei-tapaturmaisia, tehdään diabeetikoille. 85 prosenttia diabeetikon amputaatioista on seurausta jalkahaavasta. (Saarikoski ym. 2010, 347.) Painehaavauman mahdollisuus diabeetikolla on seurausta tuntohäiriöstä, sillä verenkiertovajauksen aiheuttaman kivun aistiminen ihossa on alentunut (Kruus-Niemelä & Liukkonen 2004, 599). Painehaavan patofysiologia tunnetaan huonosti, mutta etiologiana ajatellaan olevan stressireaktio, jossa kudokselle kohdistuu toistuvaa painetta. Paineen rajana pidetään 32 mmHg:n painetta, jolloin ihon ja kudoksen kapillaarien verenkierto estyy. Paine aiheuttaa myös kudosten venymistä ja voi syntyä mikrotraumoja. Paine aiheuttaa myös lämpötilannousua alueella, joka ei haittaa tervettä ihmistä, mutta iäkkäällä ja sairaalla ihmisellä lisäävät tulehdusreaktiota ja voivat aiheuttaa painehaavauman. (Soppi 2010, 261–268.)

Pitkäaikainen jalkahaava on tyypillinen diabeetikolle. Haavojen synty on ehkäistävissä jalkojen seulonnan avulla. Diabeetikolla on riski saada jalkahaava, mikäli hänellä on neuropatia, angiopatia, jalkojen virheasento, jalkapohjan kuormittumista tai taustalla aiempia jalkahaavoja. Lisäksi yleisiä riskitekijöitä ovat pitkään kestänyt diabetes, korkea ikä, huono sokeritasapaino, huono näkö, nefropatia, lipidihäiriöt, sepel- tai aivovaltimosairaus, tupakointi, miessukupuoli tai puutteellinen tieto jalkojen hoidosta. 90 prosenttia jalkahaavaumista johtuu diabeetisesta neuropatiasta yhden tai useamman laukaisevan tekijän kanssa. (Nissén & Luukkonen 2004, 687–688.)

5 Diabeteksen vaikutukset toimintakyvyn suorituksiin

Suoritukset ja osallistuminen sisältää eri toimia sekä elämän alueita edustavan luettelon. Suoritus on määritelty tehtäväksi tai toimeksi, jota yksilö toteuttaa. Osallistuminen on puolestaan osallisuutta elämän tilanteisiin. Yksilön tehtävän tai toimen toteutuksen yhteydessä ilmenevä vaikeus määritellään suoritusrajoitteeksi. Osallistumisrajoitteita on yksilön kokemat ongelmat elämän tilanteissa. Toimintakyky käsitteenä sisältää kehon toiminnot, suoritukset ja osallistumisen. Toimintarajoitteisiin kuuluvat kehon eri vajuudet sekä suoritus- että osallistumisrajoitteet. (Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus 2005, 3, 224, 229.) Normaali kävely vaatii opittuja motorisia malleja ja aistiärsykkeisiin sopeutumista. Lihas-ten, luiden ja nivelten tulee toimia yhtenäisesti

kävelyn eri vaiheissa. Diabeetikolla muutokset juuri näissä kudoksissa vaikuttavat normaaliin kävelyyn. Ihmisen kävelynmallin laatu liittyy hänen terveydentilaansa. Esimerkiksi kävelynopeus korreloi yksilön kykyä elää itsenäisesti, selviytyä erilaisista arjen toiminnoista ja kertoo suurentuneesta kaatumisriskistä. (Wrobel & Najafi 2010, 833–845.)

Askelsykli voidaan jakaa tuki- ja heilahdusvaiheeseen. Tukivaihe kestää noin 60 prosenttia syklistä kun taas heilahdusvaihe kestää 40 prosenttia. Tukivaihe voidaan jakaa kaksoistukivaiheeseen, jolloin molemmat alaraajat ovat kontaktissa alustassa ja yhden jalan tukivaiheeseen, jossa vain toinen alaraajoista on kontaktissa alustalla. (Levine, Richards & Whittle 2012, 33.) Kantaisku aloittaa tukivaiheen, lonkka on 30–49 asteen fleksiossa, lateraalirotaatioissa ja hieman adduktiossa. Polvi on pienessä fleksiossa ja tibia on lateraalirotaatioissa. Nilkassa on 90 asteen kulma ja jalkaterä supinaatioissa ja jalkaterän takaosa eversiossa. Gluteus maximus hamstringit, quadriceps femoris ja nilkan dorsifleksorit työskentelevät eksentrisesti. Etenkin tibialis anterior estää, ettei jalkaterä läpsähdä alustalle. (Magee 2008, 947–949.)

Kuormitusvasteessa päkiä ja koko jalka on alustaa vasten ja on valmiina kannattelemaan koko kehon painoa. Fleksoitunut ja rotatoitunut lonkka alkaa ojentumaan, ja polvi fleksoituu 15–25 asteeseen. Tibia on mediaalirotaatioissa ja liukuu jäykistynyttä jalkaterää vasten. Nilkka plantaarifleksoituu, ja jalkaterän takaosa on inversiossa. Jalkaterä on pronaatioissa ja muodostaa näin jäykän rakenteen, valmistautuen seuraavaan vaiheeseen. Lonkan ekstensorit alkavat ojentamaan lonkkaa aktiivisesti, quadriceps femoris aktivoituu liikuttaen femuria tibiaan nähden eteen ja dorsifleksorit kontrolloivat nilkan pronaatiota. (Magee 2008, 948–950.)

Keskitukivaiheessa ollaan yhden jalan varassa. Tässä vaiheessa lonkka on ekstensiossa 10–15 astetta. Polvi fleksoituu, ja tibia on neutraalissa asennossa. Nilkassa dorsifleksio lisääntyy, ja jalkaterällä painopiste rullaa takaosalta etuosalle. Etuosa on pronaatioissa ja takaosa inversiossa. Mediaalinen pitkittäiskaari on aluksi matalana, mutta alkaa kohota. Iliopsoas tekee eksentristä työtä, quadriceps femoris tekee aktiivista työtä, ja gastrocnemius auttaa polven liikkeen kontrolloinnissa eksentrisesti. Nilkan plantaarifleksorit kativoituvat. (Magee 2008, 947–950.)

Jalan windlass-mekanismi toimii kävelyn päätöstukivaiheessa. Askel rullaa isovarpaan yli, mediaalinen pitkittäiskaari jäykistyy ja mahdollistaa näin ponnistuksen. Päätöstukivaiheessa alemmassa nilkkanivelessä on supinaatiota. Ylemmässä nilkkanivelessä on lievä dorsifleksio, josta se alkaa plantaarifleksoitumaan. Sääri ja reisi ovat kiertyneet ulospäin sekä polvinivel on suorana. Lonkkanivelessä on 10–15 asteen ekstensio ja ulkorotaatio. Lonkan fleksiota tekee aktiivisesti iliopsoas ja nilkan plantaariflektorit alkavat tekemään työtä aktiivisesti. (Magee 2008, 948–950.)

Esiheilahdusvaiheessa lonkkanivelessä on fleksiota, ja siinä säilyy ulkorotaatio. Säären ulkorotaatio edellisestä vaiheesta säilyy, mutta se vähenee polven lähentyessä 40 asteen fleksiota. Jalkaterässä tapahtuu passiivisesti varvastyöntö ja kannan nousu alustalta. Nilkassa tapahtuu tässä vaiheessa suurin plantaarifleksio. (Magee 2008, 950.)

Alkuheilahduksessa lonkkanivelessä on fleksio, ja polvinivel fleksoituu 60 astetta. Jalkaterä ei ole kontaktissa alustaan tässä vaiheessa. Etuosa edelleen supinoituu, ja takaosa on eversiossa. Keskiheilahduksen aikana lonkassa on fleksiota noin 30 astetta, ja polvinivel ekstensoituu noin 30 asteen kulmaan. Nilkka on lähellä anatomisesti neutraalia asentoa, 90 asteen kulmaa. Loppuheilahduksessa lonkka fleksoituu ja mediaalirotatoiduu. Polvi on ekstensoitunut lähes kokonaan. Ylempi nilkkanivel dorsifleksoituu aktiivisesti. Tibialis anterior valmistautuu tässä vaiheessa aloittamaan jarruttavaa liikettä. (Magee 2008, 951.)

Tutkimuksissa diabeetikoilla on todettu nilkan ja polven liikkuvuuden sekä voimantuoton rajoittuneen. Ensisijainen tekijä diabeetikoiden kävelymallin muutoksissa vaikutti olevan juuri nilkan voiman ja liikkuvuuden alentuminen. (Mueller, Minor, Sahrman, Schaaf & Strube 1994, 299–308.) Myös toisessa tutkimuksessa on todettu, että nilkan ja polven liikkuvuus on rajoittunut sekä nilkan voimantuotto madaltunut diabeetikoilla, joilla ei ole perifeerista neuropatiaa verrattuna kontrolliryhmään. Yhtä merkittäviä muutoksia ei ollut diabeetikoiden, joilla on perifeerinen neuropatia, ja kontrolliryhmän välillä. Tästä voidaan päätellä, että perifeerinen neuropatia ei ole ainoa tekijä, mikä vaikuttaa diabeetikoiden kävelyn muutoksiin. (Yavuzer, Yetkin, Toruner, Koca & Bolukbas 2006, 127–133.)

Kävelyssä ajassa mitattavia parametreja ovat kävelynopeus, askelpituus- ja tiheys, tuki- ja heilahdusvaiheen kesto. Etäisyyttä mitattavia parametreja ovat askeleen ja askelparin pituus, askelkulma ja -leveys sekä jalkaterän kulma. (Levine ym. 2012, 33.) Normaaali kävelynopeus on keskimäärin 1,37 metriä sekunnissa, askeltiheys 1,87 askelta sekunnissa ja askelpituus 72 senttiä (Neumann 2010, 631–632). Diabeetikoiden ja perifeerista neuropatiaa sairastavien kävelymallia verrattiin samanikäisiin ei sairastaviin sekä selvitetiin, mitkä tekijät muuttavat kävelymallia. Tutkimuksessa oli 10 diabeetikkoa, joilla oli perifeerinen neuropatia ja kontrolliryhmä, jossa oli 10 perustervettä henkilöä. Diabeetikoiden ryhmällä oli kontrolliryhmään verrattuna kävelynopeus laskenut ja askelpituus lyhentynyt. (Mueller ym. 1994, 299–308.)

Vuonna 2010 julkaistussa systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa oli koottu diabeteksen vaikutuksia kävelyyn. Kävelyssä diabeetikoiden askelpituus oli lyhentynyt, ja tukipinta-ala oli kasvanut. Myös heidän kävelynnopeutensa oli hidastunut ja kaksoistukivaiheen aika oli pidentynyt. Lisäksi diabeetikoiden reagointiaika oli heikentynyt. (Wrobel & Najafi 2010, 833–845.)

46 diabeetikolta ja 20 terveeltä kontrollihenkilöltä tutkittuun kävelysyklin eroavaisuuksia. Joukko jaettiin ryhmiin: diabeetikoihin ilman perifeerista neuropatiaa (n=20), diabeetikoihin, joilla on perifeerinen neuropatia (n=26) ja terveeseen kontrolliryhmään (n=20). Tutkimuksen tulokseksi saatiin, että kävelyvauhti on hidastunut ja askeleet ovat lyhyempiä diabeetikoilla, joilla ei ole perifeerista neuropatiaa verrattuna kontrolliryhmään. (Yavuzer ym. 2006, 127–133.)

Kävelyn tukivaiheesta 10 prosenttia on kaksoistukivaihetta, jolloin molemmat alaraajat ovat alustassa. Paino on kävelynsyklin aikana siis paljon yhden alaraajan varassa, jolloin tasapaino on tärkeä elementti. (Levine ym 2012, 33.) 104 diabeetikon tasapainoa ja kaatumisia tutkittiin 12 kuukauden ajalta. 62 heistä raportoi vuoden aikana kaatuneensa kerran, mikä aiheutti loukkaantumisen tai kaatuneensa kaksi kertaa ilman loukkaantumista. (Metteling, Cambier, Calders, Noortgate & Delbaere 2013, 1–5.) Diabeetikoilla on tutkitusti heikompi tasapaino myös silmät auki testatessa, jolloin he ovat alttiimpia kaatumisille. Etenkin perifeerinen neuropatia lisää kaatumisen riskiä iäkkäillä, koska tuntopuutokset heikentävät heidän kykyään kontrolloida tasapainoa päivittäisten toimintojen aikana. Proprioseptiikan vajaatoiminta voi aiheuttaa huonon tasapainon, mikä taas

vaikuttaa siihen, että normaali biomekaniikka häiriintyy. Diabeetikoiden tasapainon on kuitenkin todettu parantuvan progressiivisella harjoittelulla. (Akbari, Jafari, Moshashae & Forugh 2012, 333–338.)

6 Fysioterapia diabeteksen hallinnassa ja hoidossa

Fysioterapian avulla voidaan puuttua diabeetikon kehossa tapahtuneisiin liikkuvuuden alentumisiin sekä toiminnallisiin häiriöihin. Liikkuvuuden ja toimintakyvyn parantamisen lisäksi fysioterapia voi edistää diabeetikon elämänlaatua. Diabetes vaikuttaa diabeetikon verisuoniin, jolloin diabetekselle voi ilmentua rinnakkaissairauksia, kuten mikro- ja makrovaskulaarisia sairauksia. Fysioterapian avulla voidaan vaikuttaa näihin keskittymällä diabeetikon kivun- ja painonhallintaan ja kestävyyskunnan kehittämiseen, jotka ehkäisevät lisääntyntä riskiä mikro- ja makrovaskulaarisille sairauksille. Tärkein fysioterapian keino on diabeteksen vaiheesta riippumatta säännöllinen liikunta. Fysioterapialla on suuri vaikutus diabeetikon elämänlaadun edistämiseen, sillä säännöllinen liikuntaharjoittelu edistää diabeetikon toimintakykyä ja suoritustehoa, jolloin diabeetikon itsenäisyys lisääntyy. (Physical therapy 2008, 1322–1335)

Kun verrataan terveitä yksilöitä sekä diabeetikoita, voidaan diabeetikoiden osoittaa olevan vähemmän aktiivisia. Diabetes ja sen tuomat muutokset, kuten neuropatiat tai haavaumat jalassa, vaikuttavat diabeetikon viikoittaiseen liikuntamäärään sekä päivittäiseen aktiivisuuteen laskemalla näitä. Pahanemisvaiheessa oleva diabetes vähentää näitä entisestään. (Wrobel & Najafi. 2010, 833–845.) Liikuntamäärät eivät kuitenkaan saisi laskea diabeetikolla, sillä liikuntaa voidaan pitää yhtenä diabeteksen hoidon kulmakivistä. Tyypin 1 diabeteksessa liikunta ei toimi sairauden hoitokeinona, mutta terveysvaikutusten vuoksi se on suositeltavaa. Tyypin 2 diabeteksen hoitoon liikunta antaa kuitenkin keinon, jopa ehkäisemällä taudin kehittymistä. Säännöllinen liikunta vaikuttaa positiivisesti diabeetikon aineenvaihduntaan parantamalla insuliiniherkkyyttä, lipidiprofiilia ja verenpainelukemia. Liikunnan vaikutus insuliiniherkkyyteen tapahtuu välittömästi, mutta sen kesto on alle 72 tuntia, joten liikunnan tulee olla diabeetikolla säännöllistä. Lipidiaineenvaihduntaan sekä verenpaineeseen liikunnalla on pitkäaikaisvaikutuksia. Lii-

kunnan kesto ja intensiteetti määräävät liikunnan vaikutukset aineenvaihduntaan. (Eriksson 2005, 438–439.)

Liikunnan vaikutukset diabeetikon lihaksistoon, luustoon, keuhkoihin, verenpaineeseen sekä sydän- ja verenkiertoelimistöön ovat hyvin samantyyppiset kuin terveillä henkilöillä. Sydän- ja verenkiertoelimistön normaali toiminta on edellytyksenä hyvälle hapenotokyvylle ja fyysiselle kunnolle. Liikuntaharjoittelun vaikutuksesta sydämen leposyke ja verenpaine pienenevät, sydänlihaksen koko kasvaa, elimistön, erityisesti lihaksiston verenkierto paranee ja hapen käyttö tehostuu. Myös sydämen iskutilavuus kasvaa, joten rasituksen aikana sydän kykenee toimittamaan verta kudoksiin helpommin. Harjoittelun aikana verisuonistossa tapahtuu muutoksia. Verenkierron ääreisvastus laskee sekä elimistöä ravitsevien kapillaarisuonten tiheys kasvaa, ja samalla niiden toiminta paranee. Glykogeeni toimii keskeisenä energianlähteenä fyysisen suorituksen ensimmäisillä minuuteilla. Fyysisen suorituksen jatkuessa keskeinen energianlähde on glukoosi sekä vapaat rasvahapot. Maksasta verenkiertoon siirtyvän glukoosin määrä lisääntyy ensimmäisenä tuntina liikunnan aloituksesta, ja näin verensokeri pysyy vakaana. Kun rasitus pitkittyy, maksan glukoosituotanto heikkenee ja plasman sokeritaso alkaa laskea. (Niskanen 2011, 170.)

Sekä lyhytaikaisella että pitkäkestoisella liikunnalla on insuliinierityksen vähenemiseen liittyviä vaikutuksia. Näin rasvojen vapautuminen rasvakudoksesta mahdollistuu, ja niiden hyväksikäyttö energialähteenä sekä matalampi insuliinipitoisuus yhdessä auttavat maksaa tuottamaan glukoosia riittävästi elimistön tarpeisiin nähden. Liikunnan aikana insuliinin vastavaikuttajahormonien eritykset kasvavat ja maksan glukoosintuotanto vereen lisääntyy. Säännöllisellä liikunnalla voidaan parantaa insuliiniherkkyyttä, ja veren rasva-aineiden pitoisuudet muuttuvat suotuisasti. Lisäksi säännöllisellä liikunnalla voidaan vaikuttaa HDL-kolesterolin pitoisuuden nousemiseen ja triglyseridien sekä LDL-kolesterolin pitoisuuden laskemiseen. (Niskanen 2011, 170.)

Maailman terveysjärjestö (WHO) on vuonna 1986 määritellyt terveyden edistämisen toiminnaksi, mikä lisää ihmisen mahdollisuutta hallita sekä parantaa terveyttään. Siitä lähtien terveyspolitiikan kulmakivenä WHO:n jäsenmaissa on pidetty terveyden edistämistä. Terveyden edistämiseen liittyvä monimuotoisuus on huomioitu myös Terveys 2015 -kansanterveysohjelmassa, joka linjaa Suomen terveyspolitiikkaa. (Paronen &

Nupponen 2011, 187.) Suomalaisen väestötutkimuksen mukaan fyysinen aktiivisuus työssä tai vapaa-ajalla vähentää todistetusti kokonais- että verenkiertosairauskuolleisuutta tyypin 2 diabeetikoilla. (Kukkonen-Harjula 2011, 128.)

Yleinen liikuntasuositus aikuiselle diabeetikolle on sama kuin muulla väestöllä eli vähintään 150 minuuttia viikossa fyysistä aktiivisuutta kohtalaisen kuormittavalla intensiteetillä. Liikuntaa tulisi toteuttaa viidesti viikossa vähintään 30 minuutin ajan. Päivittäisen 30 minuutin liikuntajakson voi jakaa 10 minuutin mittaisiin osiin. (Yates, Davies & Khunti 2013.) Terveysliikuntaan lukeutuu myös kaikenlainen päivän aikana tapahtuva liikkuminen ja liikehtiminen vapaa-ajan liikuntaa lukuun ottamatta. Lukuisat päivittäiset puuhut, kuten siivoaminen, portaiden nouseminen, työ- tai kauppamatkojen hoitaminen fyysisesti aktiivisella tavalla, esimerkiksi kävellessä, tai ulkoilu yhdessä lasten kanssa ovat terveystoimintaa. (Kukkonen-Harjula 2011, 129.) Tämän lisäksi diabeetikon tulee tehdä lihasvoimaharjoittelua vähintään kahdesti viikossa (Yates ym. 2013).

6.1 Kestävyystyypin liikunnan vaikutukset diabetekseen

Fysioterapialla voidaan vaikuttaa perifeeristä valtimotautia sairastavan diabeetikon kävely- ja matkojen pitenemiseen sekä kävelynopeuteen. Fysioterapialla voidaan vaikuttaa myös tällaisen henkilön katkokävelymatkoihin sekä kipuun, joilla puolestaan on suora vaikutus diabeetikon elämänlaatuun. Fysioterapian positiivisten vaikutusten vuoksi on ensisijaisen tärkeää, että diabeetikko, jolla on rinnakkaissairautena verisuonisairauksia, saa säännöllistä fysioterapiaa. (Physical therapy 2008, 1322–1335.)

Säännöllisen liikunnan on osoitettu parantavan diabeetikon glukoositasapainoa. Edellytyksenä on, että liikunta on kohtuukuormitteista. Näin plasman glukoosi laskee tehokkaasti. Raju liikunta puolestaan nostaa plasman glukoosia 2–4 tunnin aikana liikunnan jälkeen, mistä saattaa seurata hypoglykemiaa 6–8 tunnin kuluttua liikunnan suorittamisesta. Tarkoituksena kuitenkin olisi, että liikuntaa käytettäisiin hoidon tukena, jotta hoidolle saataisiin mahdollisimman optimaaliset vaikutukset. Kevyellä ja kohtuukuormitteisella liikunnalla on todettu olevan paljon positiivisia terveystoimintaa diabeetikolle. Se parantaa hengitys- ja verenkiertoelimistön suorituskykyä, minkä seurauksena myös maksimaalinen hapenkulutus paranee. Kevyt ja kohtuukuormitteinen liikunta lisää insu-

liiniherkkyyttä, mutta myös vähentää vatsaontelon sisäistä rasvakudoksen määrää sekä plasman triglyseridipitoisuutta. Tällainen liikunta saattaa ehkäistä tai vähintäänkin hidastaa neuropatian kehittymistä. (Käypä hoito 2013.)

Kestävyystyypin liikunta voidaan jakaa peruskestävyys-, vauhtikestävyys- ja maksimikestävyysominaisuuksiin. Peruskestävyys harjoittelu on kestävyys harjoittelun perusta, ja sen on oltava kunnossa, kunnes voidaan aloittaa vauhti- tai maksimikestävyys harjoittelu. Peruskestävyyden ylärajana voidaan pitää aerobista kynnystä. Näin lihakset saavat verenkierron kautta riittävästi happea käyttöönsä, jolloin glukoosia voidaan hyödyntää täydellisesti energiaksi. Lisäksi maitohapon muodostuminen on hyvin vähäistä. (Rönnemaa 2011, 176.) Aerobisella kuormituksella voidaan vaikuttaa veren insuliinikonsentraatioon sitä laskevalla tavalla. Muutos johtuu veren kasvaneesta adrenaliinikonsentraatiosta, jonka seurauksesta haiman insuliinieritys laskee. Säännöllisesti toteutettu aerobinen tai lihasvoimaharjoittelu vaikuttaa insuliinikonsentraatioon laskemalla sitä levossa sekä harjoittelun aikana. Insuliiniherkkyyden lisäksi glukoositoleranssi kasvaa. Nämä muutokset ovat seurausta kohdesoluissa lisääntyneistä insuliinireseptoreista sekä kasvaneesta lihasmassasta ja vähentyneestä rasvamassasta. (Kauranen 2014, 420.)

Diabeetikolle suositeltavia liikuntamuotoja ovat kestävyystyyppinen liikunta ja lihasvoimaharjoittelu (Käypä hoito 2013). Näiden kahden liikuntamuodon yhdistelmä on mahdollisesti tehokkaampaa verrattuna siihen, jos kumpaakin lajia harjoitettaisiin yksinään. Sekä kestävyystyyppinen liikunta että lihasvoimaharjoittelu parantavat sokeritasapainoa, mutta näiden liikuntalajien yhdistelmä on sokeritasapainoa ajatellen tehokkaampi. (Sigal, Kenny, Boulé, Wells, Prud'homme, Fortier, Reid, Tulloch, Coyle, Phillips, Jennings & Jaffey 2007, 357–369.)

6.2 Lihasvoimaharjoittelun perusteet ja sen vaikutukset diabetekseen

Lihasvoimaharjoittelu käsittää vaikuttamista poikkijuovaiseen lihaskudokseen sekä sen supistusominaisuuksiin fyysisten harjoitteiden avulla. Lihas- sekä hermokudos reagoivat herkästi ärsykkeeseen, joten niitä voidaan sekä muokata että kasvattaa aktivaation avulla, mutta vastaavasti myös menettää inaktiivatiolla. Säännöllinen lihasvoimaharjoittelu auttaa hyödyntämään koko neuraalista kapasiteettia. Lisäksi kaikkien motoristen

yksiköiden aktivoituminen lihaksia jännittäessä tai tuottaessa voimaa on seurausta säännöllisesti toteutetusta voimaharjoittelusta. Lihaskudoksen määrää, mikä näkyy ulkoisesti lihaksen kasvuna. Lihaskudostasolla lihasvoimaharjoittelu lisää lihassyiden poikkipinta-alaa ja suurentaa lihassoluja. (Kauranen 2014, 387–389.)

Voimaharjoittelu voidaan jakaa maksimivoima-, nopeusvoima- tai kestävyysvoimaominaisuuksiin riippuen siitä, mitä lihasvoimalajia harjoittelussa halutaan kehittää. Voimaharjoittelutavan valinta riippuu motoristen yksiköiden tarpeen määrästä ja tavasta sekä energiantuottovaatimuksista. Maksimivoima tarkoittaa lihaksen tai lihasryhmän isointa mahdollista voimatasoa, jonka lihaksen tai lihasryhmän on mahdollista tuottaa. Maksimivoimaharjoittelussa keskeisintä on ylikuormitusperiaate, joka tarkoittaa kuormituksen saavuttamista mieluummin tarpeeksi korkealla harjoitusintensiteetillä kuin toistoja lisäämällä. Maksimivoimaharjoittelu kohdistuu lihaksen neuraalisen osan maksimaaliseen hyödyntämiseen. Nopeusvoimassa on kyse lyhyestä voimantuottoajasta ja suuresta voimantuottonopeudesta. Nopeusvoiman harjoitusvaikutukset kohdistuvat lihaksen neuraaliseen ohjaukseen sekä motoristen yksiköiden aktivointinopeuteen. Kestovoimaharjoittelulla pyritään lisäämään lihaskudoksen kestävyysominaisuuksia. Sen harjoitusvaikutus kohdistuu lihaskudoksen aineenvaihduntaan sekä huoltojärjestelmiin. Kestovoimaharjoittelulla tähdätään lihaskudoksen anatomisiin muutoksiin. Kestovoimaharjoittelu lisää lihaskudoksen hiusverisuonien määrää sekä tiheyttä. Sekä mitokondrioiden että aerobisten aineenvaihduntaentsyymien konsentraatio lihaskudoksessa kasvaa. (Kauranen 2014, 440–442.)

Lihaskudoksen voimaharjoittelu voidaan jakaa lihastyömuodon pohjalta isometriseen, konsentriseen sekä eksentriseen harjoitteluun. Isometrisessä lihasjännityksessä ulkoinen pituus lihaksessa ei muutu, eikä nivelissä, joiden yli kyseinen lihas kulkee, voi havaita liikettä. Isometrisen kuormituksen aikana anatomisesti lihas vahvistuu vain yhdestä kohtaa sarkomeeria. Mikäli isometristä lihasvoimaa halutaan vahvistaa koko lihaksen liikeradalla, isometristä jännitystä tulee suorittaa usealla nivelkulmalla. Isometrinen lihastyömuoto ei sovellu kaikille yksilöille, sillä isometrinen lihassupistus estää lihaskudoksen verenkierron lihasjännityksen aikana, jolloin verenpaine sekä syke nousevat. Konsentrisessä lihasvoimaharjoittelussa lihasjännityksen aikana lihas tuottaa vastusta enemmän voimaa, jolloin lihas lyhenee dynaamisesti pituussuunnassa. Konsentrisen lihastyömuoto sopii

hyvin voimaharjoittelun aloittelijalle, sillä se ei aiheuta merkittäviä soluvaurioita lihas-kudoksessa. Eksentrisen lihastyö on toinen dynaaminen lihastyömuoto, jolloin lihassu-pistuksen aikana lihaksen pituus kasvaa. Eksentrisessä lihastyössä on kyse korkeam-masta maksimivoiman tuottokyvystä, jolloin se aiheuttaa lihaksessa enemmän mikro-vaurioita. (Kauranen 2014, 443–445.)

Lihassoimaharjoittelulla on tutkitusti positiivisia vaikutuksia insuliiniherkkyyden kas-vuun. Lihassoimaharjoittelulla aikaansaatu lihasmassan kasvu parantaa insuliinin vaiku-tusta sekä elimistön glukoosinsietokykyä. Säännöllisen lihassoimaharjoittelun on osoi-tettu pienentävän HbA_{1c}:n eli sokerihemoglobiinin arvoa. (Bweir, Al-Jarrah, Almalty, Maayah, Smirnova, Novikova & Stehno-Bittel 2009, 2–7.) Sokerihemoglobiinin arvo kertoo prosentuaalisesti glukoosin määrän hemoglobiinissa. Diabeetikolla punasolujen hemoglobiinimolekyyleihin kiinnittyy normaalia enemmän glukoosia, mikä on seuraus-ta diabeetikon korkeammasta glukoosiarvosta veressä. (Mustajoki & Kaukua 2010.) Sekä kestävyys- että lihassoimaharjoittelu laskevat diabeetikon plasman glukoosia ja pienentävät sokerihemoglobiinin arvoa. Säännöllisellä lihassoimaharjoittelulla on kui-tenkin kestävyyssoimajottelua merkittävämpi vaikutus sokerihemoglobiinin laskuun. (Bweir ym. 2009, 2–7.)

Voimaharjoittelu parantaa diabeetikon insuliiniherkkyyttä ilman samanaikaisia muutok-sia maksimaalisessa hapenottoakyvyssä. Diabeetikon tulee toteuttaa voimaharjoittelua 2–3 kertaa viikossa niin, että voimaharjoittelu on nousujohteista. Voimaharjoittelu tulee kohdistaa monipuolisesti isoille lihasryhmille. Myös pienet lihasryhmät tulee huomioida monipuolisessa voimaharjoittelussa. Jotta diabeetikko saa voimaharjoittelusta parhaan mahdollisen vaikutuksen, voimaharjoittelua tulee suorittaa ylävartalolle 30–40 prosent-tia ja alavartalolle 50–60 prosenttia maksimivastuksesta. Liikkeitä tulee toistaa 10–15 kertaa, ja sarjoja tulee olla 2–3. Sopiva liikkeiden määrä on 8–9. (Sánchez & Leon 2001, 310–311.)

7 Diabeetikon jalkaterän omahoidon vaikutus kävelykykyyn

7.1 Omahoidon määrittely

Omahoidolla tarkoitetaan yhdessä ammattihenkilön kanssa laadittua hoitoa potilaan senhetkiseen tilanteeseen. Itsehoito on asiakkaan itse suunnittelemaa hoitoa ilman ammattihenkilön apua. Itsehoidossa käytetään vaihtoehtoisia hoitoja, esimerkiksi kansanparannuskeinoja ja muita, joista ei ole lääketieteellistä näyttöä. Omahoidossa asiakas osallistuu aktiivisesti ammattihenkilön kanssa tehtyyn hoitosuunnitelmaan. Omaha hoito on näyttöön perustuvaa hoitoa, jossa korostetaan asiakkaan itsemääräämisoikeutta. Hoidon pääpaino on asiakkaan arjessa, yksilöllisissä hoitoratkaisuissa ja asiakkaan kyvyssä vaikuttaa hoidon kulkuun. Asiakkaalla on omahoidossa vastuu omista ratkaisuisistaan, sillä ammattihenkilö toimii tässä tapauksessa vain suunnan näyttäjänä. (Routsalo ym. 2009, 56.)

Suomalaiset diabeetikot toteuttavat jalkojen omahoitoa enemmän kuin 20 vuotta sitten. Tutkimuksen mukaan nuorten ja etenkin nuorten miesten omahoidon ohjausta tulisi kuitenkin edelleen tehostaa. Tietämys jalkojen hoidosta sekä ongelmien ennaltaehkäisystä on lisääntynyt viime vuosikymmenten aikana. Tämä voi selittää sen, miksi alaraaja amputaatioiden määrä Suomessa on lähes puolittunut ajanjaksona 1985–2002. (Toikka, Redman, Hämäläinen & Rönnemaa 2009, 1564–1565.)

7.2 Diabeetikon jalkaterän omahoito

Omahoito on tärkeässä osassa diabeetikon elämässä. Jalkojen omahoidon laiminlyönti johtaa mitä todennäköisimmin komplikaatioihin. Keskeistä diabeetikon jalkavaurioiden ehkäisyssä sekä hoidossa on jalkojen omahoito ammattihenkilön opastuksella. Lähtökohta diabeetikon jalkojen omahoidon onnistumiselle on hänen oma ymmärryksensä jalkaongelmien syistä ja niiden hoidosta. Diabeetikolla tulee olla riittävästi tietoa jalkavaurioita aiheuttavista tekijöistä, jalkojen kunnon seuraamisesta ja jalkojen omahoidosta. Nämä tekijät auttavat diabeetikkoa sitoutumaan säännölliseen jalkojen omahoitoon. Omahoidon toteuttaminen riippuu lähinnä diabeetikon suhtautumisesta sairauteensa,

omahoidon tuloksellisuudesta, sairauden vaikeusasteesta sekä fyysisistä, psyykkisistä, sosiaalisista tai taloudellisista tekijöistä. On tärkeää, että terveydenhuollon ammattilaiset kannustavat diabeetikkoa omahoitoon. (Nissén & Liukkonen 2004, 677–678.)

Diabeetikon täytyy olla tietoinen omahoidon tärkeydestä jo sairauden alkuvaiheessa, sillä usein käyttäytymismuutokset jalkojen omahoidosta tapahtuvat vasta esimerkiksi jalkahaavaa hoidettaessa. Pelkkä tieto oikeanlaisen omahoidon mallista ei riitä, sillä diabeetikolla on valta valita, kuinka hän elää sekä hoitaa itseään. Sosiaalinen tuki, itsetunto sekä pelot ja odotukset sairaudesta voivat vaikuttaa omahoidon laiminlyöntiin. Diabeetikko pääsee mukaan omahoidon suunnitteluun vasta sitten, kun tämä tietää jalkojensa kunnon sekä ymmärtää jalkojenhoidon merkityksen. Kun asiakas pääsee mukaan omahoidon suunnitteluun, on itse omahoitoon sitoutuminen helpompaa. Vertaisryhmissä toteutettu omahoidon opetus voi mahdollisesti lisätä diabeetikon arvostusta omahoidosta sekä motivoida sen toteuttamiseen. Motivointi ja kannustus ovat ehdottomasti omahoidon kulmakiviä. (Nissén & Liukkonen 2004, 677–678.)

Päivittäinen jalkaterien tutkiminen on tärkeää diabeetikoilla mahdollisten tuntopuutosten takia. Ennen kenkien ja sukkien pukemista ne tulee tunnustella, jotta vieraita esineitä ei ole. Vieraat esineet voivat aiheuttaa painaumuksia ja sitä kautta altistavat jalat haavoille. Jalkojen iho, kynsien kunto ja varpaanvälit tulee tarkastaa päivittäin. Suihkun jälkeen jalkaterien iho on kuivattava huolella, etenkin varpaanvälit, jotta hautumia ei pääse syntymään. Suihkun jälkeen on hyvä rasvata jalat perusvoiteella, mutta varpaanvälit tulee jättää rasvaamatta. Mahdollisten kovettumien hoidossa rasvaa kannattaa hieroa niihin kohtiin, jotta rasva imeytyy varmasti kunnolla. Käsät ja kovettumat ovat seurausta painepiikeistä. Näitä voidaan hoitaa tekemällä kevennyksiä ja jalkaterän toimintoja tasapainottavia pohjallisia. Etenkin neuropatiaa sairastavilla pohjalliset ovat hyvät. Diabeetikoille yksi tapa hoitaa jalkaterveyttä on sopivien yksilöllisten kenkien hankkiminen. Tällaisia on esimerkiksi U-kevennetty päkiäkeinu tai isovarvasta keventävä keinu. (Nissén & Luukkonen 2004, 676.)

Diabeetikoiden nilkan ja jalkaterän toimintaa tulisi tukea yksinkertaisilla harjoitteilla. On tutkittu, että harjoitteiden tulisi keskittyä jalkaterän ja nilkan liikkuvuuden lisäämiseen ja lihasvoiman vahvistamiseen, jotka vaikuttavat diabeetikon kävelyyn ja tasapainoon positiivisesti. Harjoitteisiin löytyi myös eri tasoja, jolloin harjoitteita voi toteuttaa

jatkossa progressiivisesti (taulukko 1). Lisäksi jalkaterän ja nilkan liikkuvuus lisääntyi venytyksillä varpaiden ekstensoreille ja triceps suaraen lihaksille. Venytykset olivat 30 sekuntia pitkiä ja ne toistettiin vähintään kahdesti itse tehtynä tai passiivisesti. (Sartor, Watari, Pássaro, Picon, Hasue & Sacco 2012, 1–10.) On tutkittu, että alaraajoja vahvistavat sekä tasapainoharjoitteet ovat vaikuttavia ja turvallisia, jotta kaatumisriski pienenee iäkkäillä diabeetikoilla. Samalla se edistää alaraajojen lihasvoimaa ja tasapainoa diabeetikoilla, joilla on perifeerinen neuropatia. (Toftthagen, Visovsky & Berry 2012, 416–424.)

Taulukko 1. Diabeetikon kävelyä positiivisesti tukeneet harjoitteet (Sartor ym. 2012, 1–10.)

	Nilkan liikkuvuuden lisääminen	Lihasten vahvistaminen	Tasapaino	Kävelyharjoittelu
Harjoituksia joita tutkimuksessa on tehty, jotka parantaneet diabeetikoiden kävelyä.	1. Passiiviset varpaiden ekstensoreiden venyttelyt 2. Triceps suraan venyttely	1. Isovarpaan ja muiden varpaiden fleksorit sekä jalkaterän pienet lihaksest 2. Isovarpaan ja varpaiden ekstensorit 3. Nilkan ja jalkaterän fleksorit ja ekstensorit sekä ever-siota ja inversiota tekevät lihakset	1. Yhden jalan seisomisharjoitus 2. Kahdella jalalla seisominen epävakaalla alustalla	1. Kantapäillä-, päkiöillä-, sisä- ja ulkosyrjällä kävely 2. Tandemkävely 3. Normaalin kävelyn aikana kevennetty kanta ja päkiä kontakti 4. Harjoiteltu kävelyn vaihteita

8 Oppaan kehittämisen prosessi

8.1 Oppaan suunnitteluvaihe

Prosessi käynnistyi osaltamme toukokuussa 2013. Prosessi alkoi ryhmänohjauksella, jossa keskustelimme mahdollisista opinnäytetyöaiheista ja loimme ideapaperin. Tarkoituksenamme oli toteuttaa toiminnallinen opinnäytetyö diabeetikoiden jalkaterveydestä, ja sen tuotteena olisi aiheeseen liittyvä opas. Olimme löytäneet aikaisemmin artikkeleita Fysioterapia-lehdistä 1/11 ja 2/12, joissa käsiteltiin sitä, mikä on fysioterapeutin rooli

diabeetikon hoidossa ja etenkin jalkojen hoidossa. Teimme katsauksen aiheesta ja huomasimme, että tästä aiheesta ei ole tehty opinnäytetöitä. Aihe vaikutti ajankohtaiselta ja potentiaaliselta. Ideapaperivaiheessa meillä ei ollut vielä toimeksiantajaa.

Kesäkuussa 2013 lähdimme kyselemään sähköpostitse eri toimeksiantajilta tarvetta fysioterapian näkökulmasta toteutettuun opinnäytetyöhön, joka liittyy diabeetikon jalkaterveyteen. Elokuussa 2013 opinnäytetyön toimeksiantajaksi varmistui Joensuun sosiaali- ja terveystoimi ja samalla yhteistyö toimeksiantajan kanssa käynnistyi. Syyskuussa 2013 tapasimme toimeksiantajan ensimmäisen kerran, jolloin esittelimme opinnäytetyön idean ja tavoitteen sekä siitä syntyvän tuotteen. Samalla toimeksiantaja kertoi omista ideoistaan ja toiveistaan liittyen prosessiimme, ja näin oppaan aihe muodostui. Ennen toimeksiantajan tapaamista olimme miettineet prosessin tuotteeksi diabeetikoiden kotiharjoittelun tueksi opasta, joka sisältäisi erilaisia liikkeitä jalkaterälle. Toimeksiantaja kuitenkin ehdotti, että lopullinen tuotteemme tulisi käsittelemään diabeetikon jalkaterän ja nilkan harjoittelua kävelyn tukena. Syyskuun aikana kävimme ohjaavan opettajan yksilöohjauksessa, jossa kerroimme prosessin suunnitelmasta ja tavoitteesta. Keskustelimme myös suunnitelmavaiheen työstämisestä.

Loppuvuosi 2013 oli tiedonhakua ja opinnäytetyön suunnitelmavaiheen kirjoittamista. Samalla suoritimme kahdeksan viikon käytännön opiskelujakson, joka samalla hidasti prosessin etenemistä. Tietoperustaa kirjoittaessa hyödynsimme laajasti Kareliamattikorkeakoulun kirjastoa. Etsimme ja hyödynsimme tietoa sekä suomen- että englanninkielisistä ainekirjallisuuksista, Internet-lähteistä sekä fysioterapia-alan ammattilehdistä. Käytimme tiedonhakuun eri tietokantoja Internetistä, kuten Cochrane, EBSCO, PEDro, PubMed ja Käypä hoito -suositus. Haimme tietoa näistä tietokannoista useilla eri hakusanoilla sekä hakusanojen yhdistelmällä. Hakusanoja olivat physiotherapy, physical therapy, diabetes, diabetic feet, diabetic foot diabetes exercise, exercises, training, walk, gait, balance, diabetic disorders, ankle, mobility, strength, biomechanics, diabeettinen jalkaterä, diabetes ja harjoittelu, diabetes ja liikunta, haavat, high intensity training, HIIT, ICF.

Joulukuussa 2013 tapasimme toimeksiantajan, jolloin esittelimme lähes valmiin suunnitelman ja saimme parannusehdotuksia. Kävimme myös yhdessä läpi prosessin tuotteen eli oppaan tulevaa sisältöä. Samalla tapaamiskerralla tehtiin toimeksiantosopimus. Toi-

meksiantosopimus löytyy liitteestä 3. Lisäksi kävimme ohjaavan opettajan yksilöohjauksessa, jolloin saimme ohjeita suunnitelmavaiheen hiomiseen.

Tammikuussa 2014 tapasimme ohjaavan opettajan yksilöohjauksessa. Sieltä saimme korjausehdotuksia ja ideoita suunnitelmavaiheeseen sekä samalla pohdimme prosessin jatkoa. Opinnäytetyön suunnitelma hyväksyttiin tammikuussa 2014. Työskentelyvaiheessa kirjoitetaan kirjallinen raportti sekä tuotetaan toimeksiantajan toiveen mukaan tuotos (Karelia-ammattikorkeakoulu 2013, 9). Tammikuusta huhtikuulle 2014 prosessi eteni hitaasti, sillä suoritimme samalla kymmenen viikon käytännön opiskelujaksoa sekä toinen tekijöistä oli ulkomaanvaihdossa. Tuona aikana täydensimme tietoperustaa ja etsimme lisää kansainvälistä tutkimustietoa teorian tueksi. Toukokuussa 2014 kirjoitimme raporttia sekä oppaan suunnittelu käynnistyi. Toukokuussa tapasimme ohjaavan opettajan yksilöohjauksessa, jossa saimme parannusehdotuksia ja ohjeita raporttiimme. Esittelimme yksilöohjauksessa oppaan ideoita ohjaavalle opettajalle. Koska tekijöitä on kaksi, päätimme tehdä oppaasta kaksiosaisen niin, että ensimmäisessä osassa on alaraajaan kohdistuvia harjoitteita ja toinen osa sisältää kävelyä tukevia toiminnallisia harjoitteita. Lisäksi yksilöohjauksessa keskustelimme prosessin tavoitteesta ja aihepiirin rajaamisesta siten, että lopputulos tulisi vastaamaan alkuperäisiä odotuksia. Yksilöohjauksen sekä omien pohdintojen jälkeen päätimme rajata raportin ja siitä syntyvän tuotoksen jalkaterän alueelle, mutta koko alaraaja on huomioitu harjoitteissa.

Tiedon lisäksi oppaat tarjoavat asiakkaille myös merkityksiä, koska asiakkaiden tiedon tarve on hyvin yksilöllistä (Torkkola, Heikkinen & Tiainen 2002, 11–13). Oppaan työstämisen alkoi oppaan sisällön suunnittelulla. Kohderyhmäksi olimme ajatelleet toimeksiantajan kanssa 30–60-vuotiaat diabeetikot. Oppaan alkuun suunnittelimme lyhyen johdannon, jossa lukija johdateltaisiin aiheeseen. Harjoitteiden suunnittelussa otimme ensimmäiseksi huomioon helppouden, sillä tuotteen kohderyhmän eli diabeetikoiden tulee pystyä suorittamaan oppaan harjoitteita itsenäisesti kotona. Mahdollisimman yksilöllistä opasta luodessa jaoimme jalkaterälle suunnatut harjoitteet eri tasoihin, jolloin jokaisella yksilöllä on mahdollisuus suorittaa harjoitteita oman fyysisen suorituskyvyn sallimalla tavalla. Tasot tarjoavat myös mahdollisuuden kehittyä ja viedä harjoitteet seuraavalle tasolle. Joitakin harjoitteita suorittaessa voi käyttää seinää tai apuvälinettä tukena. Vaikka tavoitteena olivat yksinkertaiset jalkaterän harjoitteet, ne täytyi silti suunnitella monipuolisiksi, jotta jalkaterän ja nilkan kaikki liikesuunnat huomioitaisiin.

Harjoitteet perustuvat kerättyyn teoriapohjaan, omiin kokemuksiin ja lisäksi peilasimme harjoitteita alaraajan anatomiaan. Lähteistä kävi ilmi, että diabetes vaikuttaa moniin eri osa-alueisiin kehossa. Alaraajoihin tulee asentomuutoksia, tuntopuutoksia sekä tasapaino ja verenkierto heikkenevät (Nissén & Luukkonen 2004, 665). Kaikki nämä muutokset yhdessä vaikuttavat diabeetikoiden liikuntamäärien vähenemiseen diabeteksen edetessä (Wrobel & Najafi. 2010, 833–845). Teoriatietoon peilaten aloimme suunnitella 8–9 erilaista harjoitetta koko oppaaseen.

8.2 Oppaan sisältö ja siihen vaikuttavat tekijät

Rajasimme oppaan ensimmäisen osan jalkaterään ja nilkan vahvistaviin sekä liikkuvuutta lisääviin liikkeisiin, koska tutkimuksissa kävi ilmi, kuinka juuri nämä tekijät vaikuttavat diabeetikoilla kävelyyn ja tasapainoon. Jos olisimme ottaneet oppaaseen mukaan koko alaraajan, olisi harjoitteiden valitseminen ollut haastavampaa. Kokosimme erilaisia liikkeitä, joista lähdimme etsimään tarkoitukseen sopivimpia. Jokaisesta liikkeestä tuli pystyä keksimään vähintään kaksi, mutta mieluiten kolme eri tasoa, jotta harjoitteita löytyisi jokaiselle yksilölle ja harjoittelusta tulisi progressiivista. Harjoitteiden suoritust määrät perustelimme teorian tiedolla. Karsimme harjoitteista pois liikkeet, jotka ovat hyviä nilkan ja jalkaterän lihaksille ja liikkuvuudelle, mutta jotka voisivat olla huonoja diabeetikolle. Esimerkiksi jätimme pyyhkeenrullausharjoituksen pois, koska siinä työtä tekevät varpaiden fleksorit ja diabeetikoilla tasapainon heiketessä tukea haetaan varpaita kipristelemällä. Osa liikkeistä piti karsia pois, koska niiden havainnollistaminen kuvin oppaaseen olisi haasteellista.

Harjoitteissa on otettu huomioon, että liikkeissä löytyy vahvistavia harjoitteita pinnallisille ja syville pienille lihaksille. Kävelymallin muututtua myös lihasten aktivoituminen häiriintyy, jolloin lihaksia ei aktivoida kävelyn aikana (Wrobel & Najafi 2010, 833–845). Harjoitteiden tavoitteena on lisätä jalkaterän alueen verenkiertoa, vahvistaa pieniä lihaksia ja sitä kautta vaikuttaa diabeetikoiden kävelyyn. Lisäksi otimme tasapainoharjoitteen diabeetikon suurentuneen kaatumisriskin vuoksi ja venytykset, jotka vaikuttavat nilkan liikkuvuuteen.

Ensimmäinen osa opasta on jaettu kolmeen eri teemaan: vahvistaviin harjoitteisiin, tasapainoharjoitteisiin ja liikkuvuutta lisääviin harjoitteisiin. Oppaan ensimmäisessä osassa on kuvattu alkuasennot, jotta niitä ei tarvitse jokaisen liikkeen ohjeissa kuvata erikseen. Alkuasennossa istuen liike on kevyempi ja seisten taas rasittavampi. Alkuasennossa istuen, istutaan ryhdikkäästi, polvet 90 asteen kulmassa ja jalkaterät alustalla. Alkuasennossa seisten haetaan hyvä ryhdikäs asento, suoristetaan selkä ja rentoutetaan harti-at. Jalkaterät tulee asettaa hartioiden leveydelle toisistaan niin, että polvet sekä varpaat ovat linjattuna samaan suuntaan. Paino tulee pitää tasaisesti molemmilla jaloilla.

Kävelyssä varvastyönnön aikana sisäkaari aktivoituu (Neumann 2010, 593). Tätä voidaan harjoittaa varpaille nousuna. Kevyemmässä versiossa istuen jalkaterät asetetaan vierekkäin ja kantapäitä nostetaan ylös alustasta samalla painaen niitä koko ajan yhteen. Raskaampi versio suoritetaan samalla lailla, mutta seisten. Toiminnallinen versio harjoitteesta on varpailla kävely. Harjoituksen tarkoituksena on oppia hahmottamaan kuinka sisäkaari aktivoidaan oikein.

Etenkin kävelyn kantauskuvaiheessa tibialis anterior tekee eksentristä työtä, jotta jalkaterä ei ”läpsähdä” maahan (Magee 2008, 949). Kevyemmässä versiossa jalkaterien etuosia ja varpaita nostetaan ylös. Liikkeen aikana kantapää pysyvät alustassa. Raskaampi versio suoritetaan samalla tavalla kuin edellisessä tasossa, mutta seisten. Toiminnallinen versio on kantapäillä kävely, jossa mukaan tulee enemmän tasapainoharjoittelua.

Jalkaterän sisäsyryltä ulkosyrylle keinumisessa vahvistetaan näiden alueiden lihaksia ja lisätään liikkuvuutta. Kevyemmässä versiossa keinutaan jalkaterän sisäsyryltä ulkosyrylle. Raskaampi versio suoritetaan muutoin samoin, mutta seisten. Toiminnallinen versio harjoitteesta on kävely jalkaterän sisä- sekä ulkosyryllä. Jalkaterän pieniä lihaksia voi harjoittaa monella tavalla, oppaaseen on valittu helposti ymmärrettävä liike. Kevyemmässä versiossa varpaita lähdetään loitontamaan toisistaan niin, että varpaat liikkuu alustaa vasten. Varpaiden liikettä voi ohjata omalla kädellä, laittamalla sormet varpaiden väliin. Liikkeessä tavoitteena on varpaiden loitontuminen toisistaan ja niiden pysyminen koko suorituksen ajan suorina sekä alustaa vasten. Raskaammassa versiossa varpaiden loitonnuksen pyritään suorittamaan ilman avustusta.

Kävelyn vaiheet sisältävät yhden jalan varassa seisomista, ja sen aikana tapahtuu paljon liikettä pienellä tukipinta-alalla (Levine ym. 2012, 33). Tätä harjoitetaan tandemseisonnalla. Seisotaan hyvässä ryhdissä, ja toinen jalka laitetaan toisen jalan eteen. Tavoitteena, että etummaisen jalan kantapää on kiinni takimmaisen jalan varpaissa. Asentoa voidaan muuttaa helpommaksi niin, että jalat eivät mene niin sanotusti samaa linjaa pitkin peräkkäin, vaan tukipinta-alaa kasvatetaan ja siirretään toista jalkaa sivummalle. Taso 2 on yhdellä jalalla seisominen ilman tukea, ja jalkaterä ottaa tukea seinästä. Lantion asentoon tulee kiinnittää huomiota, että se pysyy hyvässä asennossa koko harjoituksen ajan. Taso 3 seisotaan ilman tukea yhdellä jalalla, ja tähän voidaan vielä lisätä haastavuutta laittamalla silmät kiinni. Venytykset ovat suunnattu varpaiden ekstensoreille ja pohjelihaksille. Venytyksen tulee kestää 30 sekuntia ja ne tulee suorittaa rauhallisesti, vähintään kahdesti (Sartor ym. 2012, 1–10).

Toinen osa oppaasta on koko alaraajaa vahvistavia toiminnallisia harjoitteita. Koska diabeteksessa on kyse kokonaisvaltaisesta elämänmuutoksesta, siihen pitäisi liittyä myös tarvittaessa liikunnan lisääminen. Kävelylenkkejä tulisi tehdä 3-5 kertaa viikossa yhtäjaksoisesti 30 minuuttia tai 10 minuutin jaksoissa. Kävelyn aikana tulisi hikoilla ja hengästyä, jotta se on tarpeeksi rasittavaa. (Yates ym. 2013.) Diabeetikolla kävelynmälissa tapahtuu muutoksia (Sartor ym. 2012, 1–10). Harjoitteiden tarkoituksena on tukea normaalia kävelyn mallia, kehittää tasapainoa sekä vahvistaa lihaksia. Nämä harjoitteet on tarkoitus tehdä esimerkiksi kävelylenkin yhteydessä tai ne voidaan tehdä lämmittelynä ennen lenkkiä. Ne tuovat kävelylenkkeihin lisää tehoa ja vaihtelua. Harjoitukset on valittu niin, että niissä tulee tasapainoharjoituksia, erilaisia tukipinta-aloja ja niitä on helppo toteuttaa. Samalla ne muistuttavat normaalissa kävelyssä olevia liikkeitä.

Diabeetikoilla kävelyn aikana askelpituus voi lyhentyä ja lihakset heikentyä (Sartor ym. 2012, 1–10). Oppaan ensimmäisenä liikkeenä on askelkyky tai ”harppominen”. Tavoitteena on tehdä normaalia pidempiä askeleita asiakkaan fyysisen suorituskyyvyn mukaan. Helpotetussa versiossa otetaan hallitusti normaaleja pidempiä askelia eli harpotaan. Vauhdin voi valita itselleen sopivaksi. Vaikeammassa versiossa otetaan toisella jalalla askel eteen, koukistetaan etummaisen jalan polvea niin, että polvi ei mene varpaiden etupuolelle. Normaali kävely vaatii, että alaraaja nousee tarpeeksi alustalta sekä pystytään seisomaan hetki yhden jalan varassa (Levine ym. 2012, 33). Tätä harjoitellaan ylikorostamalla kävelyn vaihteita. Polvennostokävelyssä kävellään eteenpäin nostamalla

alaraajoja vuorotellen ylös. Jalka nostetaan niin ylös, että reisi on 90 asteen kulmassa ja polvi pysyy samalla 90 asteen kulmassa. Tällä jalalla otetaan askel eteen ja liikutaan eteenpäin. Viivalla kävelyssä pienennetään tukipinta-alaa, jolloin harjoitellaan tasapainoa. Maahan voi piirtää viivan, jolloin hahmottaminen on helpompaa. Askelpituutta voi vaihdella, jolloin tulee erilaisia tukipinta-aloja. Haastavuutta saadaan kävelemällä viivaa takaperin.

8.3 Toteutus ja ratkaisut ennen lopullista opasta

Opas- tai ohjekirja voi olla tekstiä sisältävä tuotos. Sen tekstiin ja sisältöön vaikuttavat kohderyhmän ikä, aikaisempi tietämys asiasta ja tuotoksen käyttötarkoitus. Toiminnallisen opinnäytetyön tuotteen suunnittelussa tulee ottaa huomioon, millaiselle kohderyhmälle tuotos on ja millainen tuotos palvelisi kohderyhmää parhaiten. (Vilka & Airaksinen 2004, 51–52, 129.) Huomioimme prosessin tuotteen toteutuksessa tarkasti kohderyhmää ja tulimme siihen lopputulokseen, että sähköinen opas on käytännön kannalta toimivin ratkaisu. Kirjoitusasu ja oppaan tekstin sisältö pyrittiin luomaan sellaiseksi, että ne olisi kohdistettu mahdollisimman hyvin oppaan kohderyhmälle eli diabeetikoille. Opasta luodessa pyrimme asettumaan diabeetikon asemaan ajattelemalla: ”Mitä tietoa itse kokisin tarpeelliseksi, mikäli olisin diabeetikko?” Tähän ajattelutapaan myös toimeksiantajamme kannusti meitä. Sisältö on vasta silloin oikein, kun ammattihenkilön lisäksi myös asiakas ymmärtää sitä (Torkkola ym. 2002, 14). Oppaan tarkoituksena on toimia kannustimena diabeetikolle liikkumaan ja antaa tietoa jalkojen omahoidosta.

Yksi tärkeimmistä oppaan osista ovat kuvat, joiden tarkoituksena on herättää mielenkiintoa ja auttaa ymmärtämään tekstiä. Lisäksi ne lisäävät luotettavuutta. Kuvien käyttöön vaikuttavat aina tekijänoikeudet. (Torkkola ym. 2002, 41.) Sopivat harjoitteet oli suunniteltu toukokuun lopulla, jolloin kuvasimme ne. Halusimme ottaa oppaan kuvat itse, jolloin kuvien tekijänoikeus kuuluu myös meille. Oppaan ensimmäisen osan harjoitteet kuvasimme sisällä ja toisen osan ulkona. Toimimme itse kuvissa malleina siten, että samalla, kun toinen meistä kuvasi, toinen toimi mallina. Kuvaustilanteet olivat sujuvia, sillä liikkeet oli suunniteltu ennalta ja meillä oli tarkka visio, millaisia kuvia oppaaseen tulee.

Tuotteen tulisi erottua vastaavien joukosta, ja olla persoonallinen sekä yksilöllinen (Vilkkä & Airaksinen 2004, 53). Toimeksiantajan pyynnöstä suunnittelimme oppaan yksinkertaisesti Word-pohjalle, josta sitä on helppoa ja tehokasta jakaa ammattilaisille, jotka edelleen jakavat opasta diabeetikoille. Pyrimme luomaan oppaaseen idean, joka tekisi siitä mahdollisimman erottuvan ja ainutlaatuisen. Ideana oli tässä vaiheessa, että opas on ”palapeli”, josta diabeetikko voi koota itselleen sopivat harjoitteet. Tätä huomioimme suunnitellessamme ulkoasua, jolloin syntyi kuva jalkaterästä, josta puuttuu yksi palanen. Värimaailmaltaan opas suunniteltiin melko neutraaliksi. Näin se on helposti tulostettavissa diabeetikoiden käyttöön. Neutraali värimaailmainen opas on selkeä musta-valkotulostimesta tulostettuna. Oppaan ulkoasua suunnitellessa pyrimme ulkoasun selkeyteen ja ytimekkääseen sisältöön. Kuvien asettelussa päädyimme laittamaan yhden harjoitteen tasoiheen yhtä sivua kohden. Näin opasta on helppo tulkita, varsinkin kun yhteen harjoitteeseen saattaa sisältyä jopa kolme eri tasoa. Toukokuun 2014 loppuun mennessä meillä oli oppaan raakaversio valmiina.

Oppaan luettavuuden kannalta tärkeimmät osat ovat otsikko ja väliotsikot. Hyvä otsikko kertoo aiheen ja herättää lukijan mielenkiinnon. Väliotsikot jakavat tekstiä sopiviin osiin. Oppaan tekstin tulee olla havainnollistavaa yleiskieltä. Kappalejaon avulla voidaan lisätä oppaan ohjeiden ymmärrettävyyttä. Oppaan loppuun laitetaan täydentäviä tietoja, jotka sisältävät esimerkiksi yhteystietoja. (Torkkola ym. 2002, 39–46.) Kesäkuussa 2014 lähdimme muokkaamaan oppaan kirjoitusasua. Oppaan otsikolla halutaan kertoa lukijalle tarkasti, mitä opas pitää sisällään. Huomioimme tämän väliotsikoita suunniteltaessa. Otsikoimme johdattelevan tekstin aiheeseen ”Lukijalle”, jotta asiakkaalle tulee tunne, että teksti on tarkoitettu juuri hänelle. Näin lukijan on helppo ymmärtää tekstin sisältöä, kun otsikko toimii johdattelevana elementtinä. Käyttämämme lähteet, koulun ja toimeksiantajan logot sekä tekijät löytyvät oppaan lopusta

Oppaan ulkoasussa tärkeintä on tekstin ja kuvien eli taiton sijoittelu paperille. Hyvä opas on selkeä ja helposti luettava, eikä liian täyden näköinen. Ulkoasuun vaikuttavat asettelumalli, kuten kirjasintyyppi ja -koko, palstamäärät, rivivälit ja tekstin korostukset. Tekstin kirjasintyyppi täytyy valita niin, että kirjaimet erottuvat selkeästi toisistaan. (Torkkola ym. 2002, 53–59.) Oppaan ulkoasua suunniteltaessa päätimme haastaa itsemme ja luoda juuri meidän näköisen oppaan. Huomioimme ulkoasua toteuttaessa toimeksiantajan toiveen helposti tulostettavasta ulkoasusta. Kuvien ja tekstin asetteluun

vaikutti oppaan pitäminen mahdollisimman tiiviinä, minkä vuoksi yhdellä sivulla on ainakin kaksi liikettä tasoinen. Kuvia on rajattu mahdollisimman paljon ja samalla pyritty siihen, että kuvissa näkyy kaikki liikkeessä tapahtuva. Kuviin on lisätty nuolia, joiden tarkoitus on osoittaa, mihin asioihin liikkeissä kiinnitetään huomiota. Kuvat ja niitä vastaavat tekstit on laitettu vierekkäin. Samalla sivulla olevat kuvat on pyritty asettamaan samankokoisiksi. Tekstissä on käytetty riviväliä 1,15, kirjasinikokoa 14 ja kirjaintyylä Calibri, jotta tekstistä tulisi selkeää ja myös iäkkäämmät asiakkaat näkevät lukea tekstiä. Otsikot ovat isommilla fonteilla ja teksteistä on korostettu tärkeimpiä asioita lihavoimalla ja käyttämällä kehyksiä. Tekstin asetuksia on muotoiltu tarpeen vaatiessa, jotta sivujen asettelu olisi looginen.

Tekstin tyylistä tulee puhua toimeksiantajan kanssa ja mahdollisesti pyytää palautetta tulevilta oppaan käyttäjiltä kirjoitusprosessin eri vaiheissa. Näin saa hyviä parannusehdotuksia ja kommentteja työn aikana. (Vilka & Airaksinen 2004, 129.) Kesäkuun 2014 alussa lähettimme sähköpostitse oppaan senhetkisen version toimeksiantajalle ja pyysimme palautetta avoimesti sen ulkoasusta ja sisällöstä. Tällä halusimme varmistaa, että opas vastaa toimeksiantajan toiveita sekä saada kehittämisideoita oppaan lopulliseen versioon. Toimeksiantajan palautteesta ilmeni oppaan olevan oikeanlainen sekä sisällöltään että ulkoasultaan. Toimeksiantaja kuitenkin toivoi meidän tiivistävän opasta.

Tapasimme ohjaavan opettajan kesäkuun alkupuolella, jolloin tarkastelimme oppaan raakaversiota kriittisesti. Ohjaavan opettaja mukaan oppaan nimessä olisi hyvä ilmetä kävely. Lisäksi ulkoasun tulisi olla visuaalisempi. Pohdimme yksilöohjauksessa, tulisiko kuvissa olla toiset tehostevärit esimerkiksi hahmottamaan polvien asentoa. Ensimmäisen liikkeen hahmottaminen on hiukan hankalaa. Tätä helpottaaksemme päätimme kuvata alkuasentokuvan myös istuen. Oppaan toisen osan kohdalla pohdimme kuvien mallin sopivuutta. Mietimme, tulisiko kuvissa esiintyvän henkilön vastata enemmän kohderyhmän edustajaa, jotta harjoitteita olisi mielekkäämpi toteuttaa. Lisäksi saimme ohjaavalta opettajalta ehdotuksia mahdollisista liikkeistä, joita voisimme lisätä oppaaseen. Yritimme saada kohderyhmään sopivaa asiakasta kuvattavaksi, mutta emme saaneet ketään suostuteltua, joten pidimme alkuperäiset kuvat oppaan toisessa osassa.

Heinäkuussa 2014 tapasimme toimeksiantajan ja kävimme oppaan tarkasti läpi. Oppaasta oli tässä vaiheessa tehty jo 5–6 versiota, ja sen ulkonäköä oli muutettu paljon sekä

sitä oli tiivistetty sisällöltään. Alkuasunnoista kuvat jätettiin pois ja kuvien kokoja pienennettiin, jotta useampi liike mahtuisi samalle sivulle. Tekstiä muotoiltiin yksinkertaisemmiksi lauseiksi. Alussa opas oli 15 sivua pitkä, mutta tiivistyksen jälkeen sivuja oli 10. Toimeksiantajan kanssa keskityimme tapaamisessa miettimään tarkemmin, mitä diabeetikko haluaisi itse lukea oppaasta. Ideana oli, että toimeksiantaja antaa ehdotuksia ja saamme itse päättää, mitkä koimme parhaiksi. Ohjaajan ehdottamat liikkeet otimme pois, koska toimeksiantajan mielestä ne eivät olleet tarpeellisia ja opas olisi ollut liian laaja. Kävimme tekstiä läpi, kuinka siitä saisi mielenkiintoisen ja sellaisen, että asiakas ymmärtäisi sen. Toimeksiantajalta tuli toive, että omahoidon osuutta lisättäisiin ”Lukijalle”-kohtaan, sillä omahoidolla on oleellinen vaikutus diabeetikon kävelyyn.

Oppaan viimeisessä versiossa ennen kyselyä opasta vielä muutettiin. Ensiksi halusimme muuttaa nimeä lyhyemmäksi, mutta mielenkiintoa herättäväksi. Alkuperäinen nimi oli pitkä ”Diabeetikolle omahoito-opas jalkaterien ja kävelyn harjoitteluun”. Halusimme myös, että siitä ilmenisivät jollakin tavalla oppaan molemmat osat. Toimeksiantajalta saimme ideoina ”Jalkojesi terveydeksi” tai ”Jalat kuntoon”, mutta halusimme jotain vielä kuvaavampaa. Tässä vaiheessa keksimme nimen ”Vahvat jalat -varmempi kävely”. ”Vahvat jalat” viittaa nilkan ja jalkaterän harjoitteisiin ja ”varmempi kävely” oppaan toiseen osaan, joka sisältää toiminnallisia harjoitteita. Sisällön siirsimme kanteen, jolloin asiakas saa heti tietää, mitä opas sisältää. Kanteen lisättiin sinistä väriä, joka näkyy koko oppaan värimaailmassa. ”Lukijalle”-tekstiä tiivistettiin ja omahoitoa lisättiin. Ulkonäköön lisättiin vielä väriä, mutta pyrittiin pitämään mahdollisimman selkeänä. Kävimme tekstin läpi yhdessä toimeksiantajan kanssa, jolloin mietimme tekstin ilmaisuja. Tekstien ilmaisut pyrittiin muuttamaan ”kansankielisemmiksi”, jolloin opasta olisi asiakkaan näkökulmasta miellyttävämpi lukea.

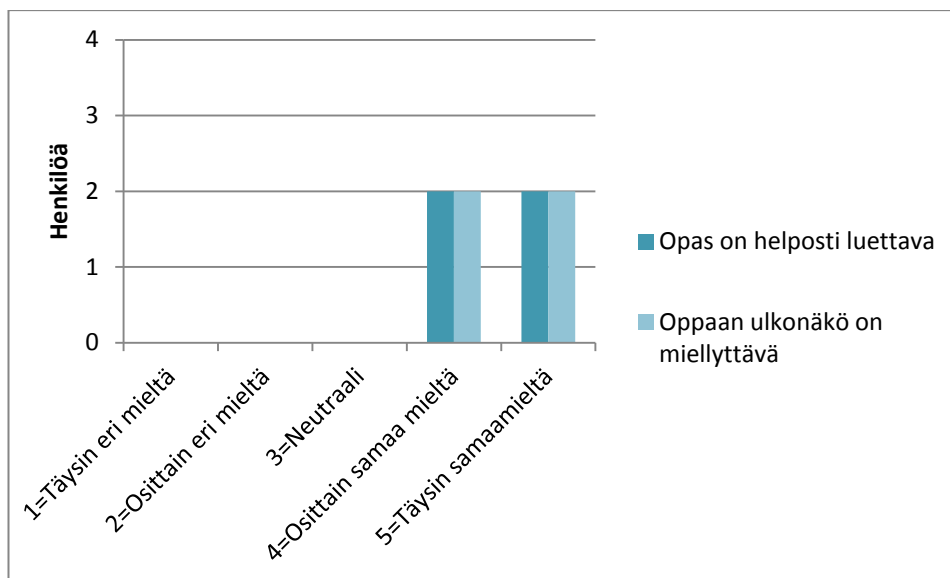
Elokuussa 2014 kävimme ohjaavan opettajan yksilöohjauksessa läpi valmista opasta ja saimme siihen muutamia korjausehdotuksia. Muokkasimme muutamia sanamuotoja oppaasta sekä lisäsimme oppaan ensimmäisen osan harjoitteiden tavoitteiksi verenkierron tehostamisen. Pohdimme oppaan harjoitteiden kontraindikaatioita, joihin hyödynsimme omaa syvää ammatillista terveystietämistä, sillä meillä ei ollut aikaa käydä eri lähteitä läpi kontraindikaatioiden tueksi. Lisäsimme harjoitteiden kontraindikaatioita oppaan ”Lukijalle”-kohtaan. Syyskuussa 2014 analysoimme oppaasta saatuja palautekyselyitä.

Syyskuussa 2014 oppaan prosessi esitettiin seminaarissa ja siitä saatiin palaute. Palautteessa tuli ilmi, että oppaan tekijänoikeuksia ei ole sovittu tarkemmin toimeksiantajan kanssa. Keskustelimme asiasta toimeksiantajamme kanssa ja sovimme, että tekijänoikeudet kuuluvat meille ja Joensuun sosiaali- ja terveystoimelle. Toimeksiantajan työntekijöillä on oikeus käyttää opasta ja päivittää sitä tarvittaessa. Tekijänoikeudet on lisätty oppaan loppuun.

8.4 Oppaasta saatu palaute

Strukturoidussa kyselylomakkeessa kysymykset sekä vastausvaihtoehdot on muotoiltu tarkasti etukäteen (Hirsjärvi & Hurme 2010, 44). Puolistrukturoidussa kyselylomakkeessa on strukturoitujen kysymysten lisäksi myös avoimia kysymyksiä. Tällöin saadaan esiin asioita, joita ei huomioitu kyselylomakkeen suunnitteluvaiheessa. (Hirsjärvi & Hurme 2010, 47.) Valitsimme puolistrukturoidun kyselylomakkeen, koska halusimme antaa vastaajille myös vapaan sanan mahdollisuuden. Palautekyselylomake löytyy liitteestä 4. Kyselyllä halusimme saada palautetta oppaan ulkoasusta sekä sisällöstä. Teimme kyselystä lyhyen ja yksinkertaisen, jotta vastausten analysointi olisi sujuvaa. Halusimme oppaasta palautetta sekä kohderyhmän että diabeteshoitajan näkökulmasta. Lähetimme kyselyn neljälle diabeteshoitajalle, jotka ohjeistettiin tulostamaan opas ja kyselylomake 3–5 asiakkaalle ja täyttämään ne. Ammatillisen palautteen saamiseksi pyysimme palautetta myös fysioterapeuteilta. Toimeksiantajamme lähetti palautteen fysioterapeuteille, joten meillä ei ole tarkkaa tietoa, kuinka monelle fysioterapeutille kyselylomake lähetettiin.

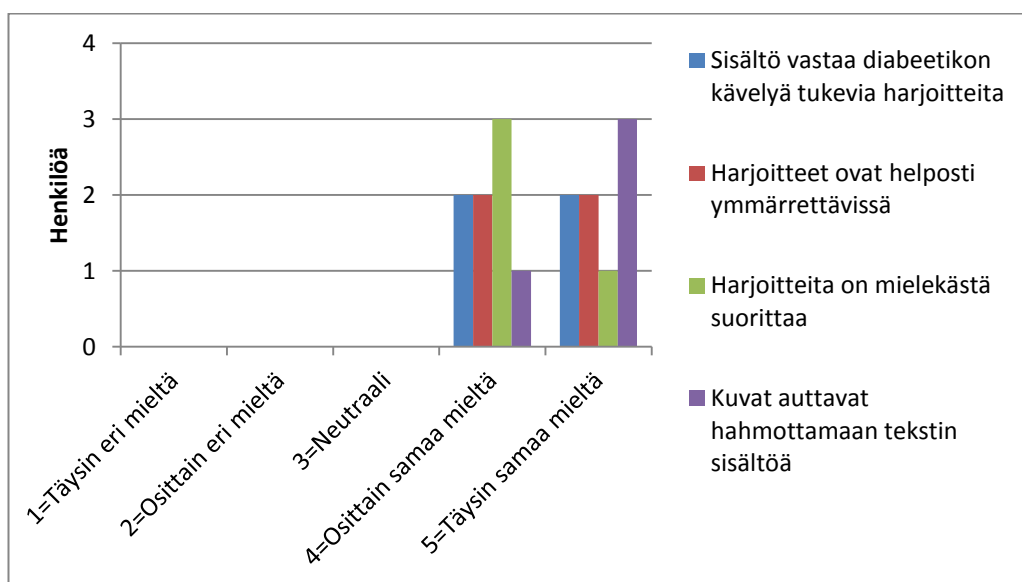
Kyselyyn vastasi lopulta kaksi diabeteshoitajaa ja kaksi diabeetikkoa. Kyselylomake sisältää kuusi kysymystä, joissa kaikissa on sama arviointiasteikko 1-5 välillä (1= täysin erimielä ja 5= täysin samaa mieltä). Näiden lisäksi vastaajilla oli mahdollisuus antaa parannusehdotuksia. Oppaan palautekyselyn ulkonäköasioihin liittyvät vastaukset näkyvät kuviossa 1.



Kuvio 1. Palautekyselyn vastaukset oppaan ulkoasuun liittyviin kysymyksiin.

Panostimme oppaan ulkoasuun niin, että se palvelisi tarkoitusta parhaalla mahdollisella tavalla. Hioimme oppaan ulkoasua jo ennen palautekyselyn toteuttamista, mikä näkyi palautekyselyssä parannusehdotusten puuttumisena. Saimme palautekyselyyn vastaneilta positiivista palautetta oppaan ulkoasusta:

”Selkeä ulkoasu” ”Kuvat erittäin hyviä” ”Kuvat selkeitä”.



Kuvio 2. Palautekyselyn vastaukset oppaan sisältöön liittyen.

Oppaan sisältöasioihin laadimme ulkonäköä enemmän kysymyksiä, sillä kohderyhmää parhaiten palvelevan oppaan tulee sisältää koko oppaan kohderyhmän huomiointi. Vas-

tauksen oppaan sisältöasioihin näkyvät kuviossa 2. Oppaan sisältöön saimme muutamia parannusehdotuksia:

”Leikattuja tai jäykistettyjä jalkateriä ei ollut huomioitu, samoin liikuntaharjoituksia lonkkaleikatuille” ”Liian teoreettinen alku” ”Jalkaterien rasvauksen yhteydessä varvasvälejä ei rasvata”.

Kävimme palautteen läpi, ja pohdimme muuttaisimmeko jotain oppaasta. Alun teoriaosaa muokkasimme osittain ”kansankielisemmäksi”. Varsinaista teorial tietoa emme muokanneet, koska mielestämme siinä kuuluu olla hieman herättelevää tietoa. Leikatut ja jäykistetyt jalkaterät tai lonkkaleikkaus voivat olla kontraindikaatio joillekin harjoitteille. Pohdimme, että osaammeko ottaa kaikkia kontraindikaatioita huomioon, ja lisäämään näitä oppaaseen. Päätimme, että lisäämme ohjaavan lauseen ”Lukijalle” -kohtaan. Jos jokin harjoite ei onnistu asiakkaalle hän voi keskustella asiasta hoitajansa tai fysioterapeutinsa kanssa. Tällä pyrimme siihen, että asia on huomioitu oppaassa.

Sanallinen palaute koko oppaasta huomioiden sekä sisältö- että ulkoasuasiat oli kannustavaa. Saimme vapaan sanan muodossa palautetta oppaasta:

”Hyvä ja selkeä esitys” ”Toimiva aihe” ”Siisti ja hyvä”.

Oppaan luomisprosessin eteneminen on kuvattu taulukossa 2. Taulukko sisältää prosessin kulun keskeisimmät vaiheet. Taulukkoon on merkitty tapaamiskerrat sekä toimeksiantajan että ohjaavan opettajan kanssa.

Taulukko 2. Prosessin keskeisimmät vaiheet.

Aikataulu	Työtehtävät
Kevät 2013	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ryhmän kesken pohdittu prosessin aiheita, ideapaperin luonti ✓ Mahdollisilta toimeksiantajilta opinnäytetyön tarpeen tiedustelu
Elo- ja Syys- kuu 2013	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Joensuun sosiaali- ja terveystoimi toimeksiantajaksi ✓ Ensimmäinen tapaaminen toimeksiantajan kanssa ✓ Prosessin aihe ja tavoite muodostuivat ✓ Ohjaavan opettajan yksilöohjaus: keskusteltu prosessin rakenteesta, tuotteen sisällöstä, tiedonhausta ja aikataulusta
Lokakuu- Jou- luu 2013	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tiedonhakua kirjallisuudesta ja eri tietokannoista ✓ Suunnitelmavaiheen kirjoittaminen ✓ Lähes valmiin suunnitelman esittely toimeksiantajalle ✓ Toimeksiantosopimus (Joulukuu) ✓ Saatu palaute ohjaavalta opettajalta senhetkisestä suunnitelmasta, suunnitelmavaihetta hiottu
Tammikuu 2014	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ohjaavan opettajan yksilöohjauksessa käyty läpi suunnitelmavaiheen korjausehdotukset ✓ Suunnitelmavaiheen hyväksyminen
Helmikuu- Huhtikuu 2014	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tietoperustan täydentäminen ✓ Tutkimustiedon etsiminen
Toukokuu 2014	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Raportin kirjoittaminen ✓ Ohjaavan opettajan yksilöohjaus: raportin tarkastelu ja korjausehdotukset sekä oppaan suunnittelua ✓ Oppaan kuvien ottaminen
Kesäkuu 2014	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Oppaan toteutus, ensimmäinen raakaversio valmis ✓ Palaute oppaasta toimeksiantajalta sähköpostitse
Heinäkuu 2014	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tavattu toimeksiantaja: päätetty oppaan viimeisistä muutoksista
Elokuu 2014	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Oppaan viimeisen version valmistuminen ✓ Oppaan palautekyselyn lähettäminen
Syyskuu 2014	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ohjaavan opettajan tapaaminen: saatu viimeisiä korjausehdotuksia raporttiin ja oppaaseen ✓ Palautekyselyn analysointi ✓ Raportin ja oppaan viimeistely ✓ Opinnäytetyön esittäminen seminaarissa 25.9

9 Pohdinta

Prosessin alussa tutustuimme Fysioterapia-lehdissä oleviin artikkeleihin, joissa puhuttiin diabeetikoiden jalkaongelmista sekä fysioterapeuttien puutteellisuudesta diabetestöryhmissä. Artikkeleita lukiessamme hämmästyimme fysioterapeuttien vähäisestä roolista diabetestöryhmissä. Fysioterapeuttien ammattiosaamista tulisi hyödyntää dia-

beetikoiden jalkaongelmien hoidossa enemmän. Diabetestöryhmien tulisi pystyä toimimaan yhä enemmän moniammatillisella näkökulmalla. Käytännön opiskelujaksoilla olemme havainneet monilla asiakkailla olevan taustalla perussairautena diabetes. Aihetta lisää tutkittaessa löysimme huolestuttavan lukeman diabeetikoiden määrän kasvusta tulevaisuudessa. Internetistä löytyy runsaasti tietoa diabeteksestä. Koemme, että opinäytetyön aihe on ajankohtainen ja tarpeellinen, kun katsotaan ennustetta diabeetikkojen määrän kasvusta. Fysioterapeuttien osaamista tulisi hyödyntää enemmän diabetestöryhmissä, mutta fysioterapeutit eivät osaa tuoda omaa osaamistaan tarpeeksi esille.

Haasteena koimme prosessin alussa aiheen rajauksen. Pohdimme, pitäisikö meidän ottaa diabeteksen aiheuttamissa muutoksissa koko alaraaja huomioon vai keskittyä pelkästään jalkaterän ja nilkan alueeseen. Päätökseen vaikutti se, että tutkimuksia etsiessä löysimme paljon spesifejä tutkimuksia juuri jalkaterän tai nilkan toiminnan muutoksista diabeetikoilla. Olemme onnistuneet mielestämme harjoitteissa ottamamaan huomioon jalkaterän ja nilkan, mutta harjoituksissa tulee kuitenkin harjoitettua koko alaraajaa sekä tasapainoa. Tutkimuksia etsiessämme haasteeksi osoittautuivat niiden avaaminen luettavaksi, sillä useimmat tutkimukset ovat maksullisia. Haasteelliseksi koimme myös aluksi sen, että toimeksiantajalta tuli toive ottaa aiheeseen mukaan kävely. Onnistuimme mielestämme toteuttamaan tätäkin toivetta ilman, että aihe laajeni liikaa, ja tästä syntyi oppaan toinen osa.

Oppaan ulkonäköä suunniteltaessa olisimme voineet käyttää apuna graafikkoo tai jotakin muotoiluohjelmaa. Päädyimme kuitenkin tekemään kaiken itse, jotta oppisimme eniten. Alku oli haasteellista, koska kummallakaan ei ollut kokemusta oppaiden tekemisestä. Olemme lopputulokseen tyytyväisiä, sillä oppaasta tuli selkeä kokonaisuus. Oppaan toista osaa varten olisimme voineet käyttää kohderyhmään kuuluvaa mallia, mutta emme saaneet ketään suostuteltua. Toisesta osasta olisi tullut helpommin lähestyttävä, jos mallina olisi ollut kohderyhmäläinen. Oppaan sisältöön olemme myös tyytyväisiä. Monen muutoksen jälkeen oppaan sisällöstä tuli tiivis, ja se sisältää toimeksiantajan toiveet. Opas antaa tietoa diabeetikoille omahoidosta, jalkaterän ja nilkan harjoitteista sekä mahdollisuuksia saada kävelylenkkeihin vaihtelevuutta ja tehoa. Oppaasta olisi saanut vielä paremman, jos olisimme oppaan toteutusvaiheessa ottaneet mukaan diabeetikkoja ja kysyneet, mitä he haluaisivat oppaasta lukea. Tällaisen kyselyn toteuttamiseen meillä ei kuitenkaan ollut resursseja aikataulullisista syistä.

Toteutimme oppaasta palautekyselyn diabeetikoille, diabeteshoitajille sekä fysioterapeuteille. Vaikka palautekyselyyn vastanneiden määrä ei ollut suuri, saimme siitä silti hyviä huomioita ja parannusehdotuksia oppaan lopullisen version toteutukseen. Meille oli tärkeää saada oppaasta edes jonkinlaista palautetta. Olisimme voineet itse olla yhteydessä fysioterapeutteihin, jolloin olisimme saaneet edes muutaman palautteen. Koska palautekyselyyn vastanneita ei ollut useita, oli tulosten analysointi nopeaa. Oppaasta saatu palaute oli pääosin positiivista, mikä osoitti meille oppaan olevan tarkoitustamme vastaava. Parannusehdotusten avulla pystyimme tekemään pientä hienosäätöä oppaaseen ja muokkasimme oppaan ”Lukijalle”-sivua. Kontraindikaatioita olisimme voineet lisätä oppaaseen tarkemmin, mutta totesimme, ettemme osaa ottaa kaikkia tekijöitä välttämättä huomioon. Tiedostamme, että suurella osalla diabeetikoista on muita rinnakkaisairauksia tai tuki- ja liikuntaelimestön ongelmia, mutta emme voineet oppaan toimeksiannon tai aikataulun takia huomioida näitä oppaassa näkyvästi. Siitä johtuen esimerkiksi lonkkaleikatuille ei ole oppaassa erillistä ohjeistusta.

Mielestämme pääsimme tavoitteeseemme tehdä diabeetikon jalkaterän hyvinvointia ja omahoitoa koskevan oppaan. Opas soveltuu diabeetikolle sairauden vaiheesta riippumatta ja siinä korostuu harjoittelun merkitys diabeteksen hallinnassa ja hoidossa. Opas antaa tietoa diabeetikolle kuinka liikkua, millä intensiteetillä ja kuinka useasti sekä millaisia harjoitteita voi tehdä jalkaterälle ja nilkalle. Se kannustaa diabeetikkoa liikkumaan säännöllisesti kävelykyvyn ylläpitämiseksi. Toimeksiantajalta saamamme suullisen palautteen perusteella onnistuimme tekemään oppaan, joka vastaa heidän tarvetta.

Tulevaisuutta ajatellen uusista kehitellyistä harjoitusmuodoista voi olla hyötyä diabeetikoiden hoidossa ja sairauden hallinnassa. Kartoittamalla tutkimuksia aiheesta diabetes ja liikunta löysimme tutkimuksia high intensity interval training- eli HIIT-harjoittelumuodosta. Tutustuessamme tarkemmin kyseiseen harjoittelumuotoon pohdimme tämän soveltuvan harjoittelumuodoksi osalle diabeetikoista. HIIT on korkealla intensiteetillä ja lyhyellä palautuksella toteutettava tehokas harjoittelumuoto. Sen keskeisin periaate on ylikuormitus, jolloin pyritään käyttämään lihaksen energiavarastot loppuun. HIIT ei kuitenkaan ole ratkaisu jokaiselle yksilölle. Mikäli diabeetikolla on vähäistä kokemusta voimaharjoittelusta tai liikunnasta yleensä, jota on tarkoitus toteuttaa maksimaalisella suoritusteholla, harjoitusmuoto saattaa olla liian haastava. (Lunt,

Draper, Marshall, Logan, Hamlin, Shearman, Cotter, Kimber, Blackwell & Frampton 2014.) Pohdimme, että kovalla intensiteetillä toteutettu harjoitus saattaisi toimia ratkaisuna joidenkin diabeetikoiden viikoittaisen liikuntamäärän lisääjänä.

9.1 Eettisyys ja luotettavuus

Suomen Fysioterapeutit Ry:n (2013) määrittelemät suomen fysioterapeuttien eettiset ohjeet toimivat ohjaavana tekijänä fysioterapeuttien työssä. Fysioterapeutin tehtävänä on työssään toimia oikeudenmukaisesti jokaista yksilöä kohtaan riippumatta tämän iästä, terveydentilasta tai muista taustatekijöistä. Työssään fysioterapeutin tulee pyrkiä mahdollisimman hyvään laatuun. Suomen fysioterapeuttien eettisten ohjeiden mukaisesti fysioterapeutin tehtävä on terveyden sekä toimintakyvyn edistäminen ja ylläpito, kuitenkin unohtamatta työkyvyn mahdollistamista ja sairauksien ennaltaehkäisyä. Fysioterapeutin tulee edistää asiakkaan hyvinvointia, unohtamatta omaa jaksamistaan ja hyvinvointia. (Suomen Fysioterapeutit Ry 2013.)

Käyttäessämme muiden tutkijoiden julkaisuja meidän tulee kunnioittaa tutkimuksia ja viitata niihin asianmukaisella tavalla. Käytetyille tutkimuksille tulee antaa niiden mukaista arvoa ja merkitystä tässä prosessissa. (Tutkimuseettinen neuvottelulautakunta 2012.) Monipuoliset lähteet tekevät työstämme luotettavamman, sillä pyrimme etsimään teorialtietoa monista eri tietokannoista ja tietolähteistä. Pidämme tärkeänä, että aiheeseen liittyvä tämänhetkinen kansainvälinen tutkimustieto on otettu huomioon työssämme. Valitsimme lähteitä mahdollisimmat tuoreen julkaisuvuoden mukaan, jotta meillä olisi hyödynnettävissä uutta ja tuoretta tietoa.

Etsimme tuoretta kansainvälistä tutkimustietoa fysioterapia-alan julkaisuista, mutta hyödynsimme lisäksi muiden terveystieteiden, liikunta-alan sekä lääketieteen tieteellisiä julkaisuja. Fysioterapia-alan aineiston ja kirjallisuuden lisäksi haimme tietoa eri terveysalan ammattiryhmille tarkoitettua aineistosta ja kirjallisuudesta, mutta käsitelimme ja toimme tätä tietoa esiin fysioterapian näkökulmasta. Mikäli käytimme yli kymmenen vuotta vanhaa lähdettä, tarkastelimme sitä kriittisesti ja käytimme lähdettä, jos koimme tiedon säilyneen muuttumattomana ja edelleen käyttökelpoisena. Pyrimme lisäämään työmme luotettavuutta käyttämällä mahdollisimman paljon ensisijaisia lähteitä. Lähde-

viittaukset merkitsemme selkeästi, jotta oma tekstimme erottuu selkeästi muiden kirjoittamasta tekstistä. Lähdeviitteitä merkittäessä noudatimme Karelia-ammattikorkeakoulun opinnäytetyön virallista ohjetta. Suorien lainausten välttäminen parantaa työmme luotettavuutta. Huomioimme eettisyyttä ja luotettavuutta koko opinnäytetyöprosessin ajan. Tutki ja kirjoita -kirja antoi meille tukea eettisyyden ja luotettavuuden näkökulmasta kirjoittamiseen (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009).

Oppaan osalta perehdyimme vaatimuksiin, jotka tekevät siitä mahdollisimman käyttökelpoisen sekä luotettavan. Kuvasimme oppaan kuvat itse, joten kuvien tekijänoikeudet kuuluvat meille, vaikka annamme sekä opinnäytetyön että oppaan toimeksiantajan käyttöön. Oppaan käyttökelpoisuuden sekä sen tarpeellisuuden lisäämiseksi kysyimme palautetta oppaasta toimeksiantajalta sekä ohjaavalta opettajalta. Lisäksi teimme strukturoidun haastattelun oppaan kohderyhmälle sekä ammattilaisille, jotka opasta tulevat työssään käyttämään. Kyselyn tulokset käsiteltiin nimettöminä, jotta se olisi eettisesti mahdollisimman luotettava. Näin ollen jokainen kyselyyn osallistunut vastasi samoihin kysymyksiin. Toimeksiantajan palautteella halusimme varmistua, että opas vastaa heidän toiveitaan.

9.2 Oppimiskokemus ja ammatillinen kehitys

Fysioterapeutin ammatillista pätevyyttä sekä kykyä suoriutua erilaisista työtehtävistä kuvataan kompetensseilla. Ne ovat laajoja osaamiskokonaisuuksia, jotka ohjaavat fysioterapeutin ammatillista kehitystä. (Suomen Fysioterapeutit Ry 2013.) Peilaamme omaa ammatillista kasvuamme opinnäytetyöprosessin aikana Karelia-ammattikorkeakoulun määrittämiin fysioterapian koulutusohjelman kompetensseihin.

Opinnäytetyön tekeminen on pitkäjänteinen prosessi ja kriittinen vaihe ammatilliselle kasvulle. Tämä opinnäytetyö on molemmille tekijöille ensimmäinen korkeakoulutasoinen opinnäytetyö, joten prosessi sisälsi paljon uuden oppimista sekä vanhan tiedon syventämistä. Prosessin edetessä tiedonhaun osaamisemme laajeni, ja samalla opimme karsimaan tietopaljoudesta vain aiheeseemme nähden luotettavimmat ja oleellisimmat asiat. Prosessia kirjoittaessamme ammattisanastomme laajeni. Opinnäytetyöprosessin alussa käytimme paljon aikaa jokaiseen aiheeseemme vähänkään liittyvän tutkimuksen

lukemiseen, mutta prosessin edetessä opimme karsimaan nopeammin tutkimuksia ja valitsemaan niistä hyödyllisimmät. Tieteellisen tekstin lukutaito kehittyi prosessin edetessä. Kyky päätösten tekoon korostui prosessin aikana. Samalla myös lähdekriittisyys kasvoi. Tiedonhaun yhteydessä yksi tärkein ammatilliseen kasvuun vaikuttava tekijä oli löydetyn tiedon esiintuonti fysioterapeuttisella näkökulmalla. Meidän täytyi soveltaa löydettyä tietoa omaan tietämykseemme aiheesta, jotta tieto vastasi prosessimme aihetta. Tällä tavoin kliininen päättelykyky vahvistui. Kliinisen osaamisen kohdalla perehdyimme opinnäytetyöprosessin aikana fysioterapian vaikuttavuuteen diabeetikon kävelykykyä ylläpitävänä ja edistävänä tekijänä.

Prosessin aikana saimme harjoitella aikatauluttamista. Aluksi tavoitteemme oli kova, ja halusimme saada kaikki tehtyä keväälle 2014 valmiiksi. Aikataulutusta suunniteltaessa olisi pitänyt ottaa enemmän huomioon muut elämän osa-alueet, jotka vievät aikaa, esimerkiksi harrastukset ja työt. Loppua kohden työtapamme kehittyivät, ja ohjaavan opettajan sekä toimeksiantajan tapaamisten jälkeen prosessi selkiytyi ja sen eteneminen muuttui sujuvammaksi. Sitä ennen meillä oli toisinaan tunne, että emme olleet varmoja, mihin prosessi tulee lopulta päätymään. Suunnitelmat muuttuivat usein. Muokkasimme esimerkiksi kirjallista raporttia hyvin paljon ensimmäisistä versioista, mikä olisi tullut huomioida aikataulun suunnittelussa. Lisäksi teimme oppaasta monta versiota ennen kuin lopputulos miellytti sisällöltään ja ulkonäöltään sekä meitä että toimeksiantajaa. Meidän täytyi miettiä tarkasti, mitä kohderyhmämme eli diabeetikot oppaalta haluaisivat, minkä vuoksi muokkasimme oppaan sisältöä muutamia kertoja. Prosessin edetessä opimme hahmottamaan kokonaisuuksien hallintaa.

Toimiminen yhteistyössä toimeksiantajan kanssa oli ammatillisesti kasvattavaa, ja tiivis yhteistyö kasvatti asiakkuusosaamistamme. Meidän täytyi pystyä huomioimaan toimeksiantajamme toiveita läpi prosessin, etenkin prosessin tuotteen kohdalla. Yhteistyössä toimiessa tiedonkulku on toisinaan hidasta, joten prosessin aikataulutuksessa tulee huomioida myös tällaiset tekijät. Yhteistyökyvyn kehittyminen oli suuressa roolissa prosessin edetessä. Prosessin tuotteen eli oppaan tekeminen oli haasteellista, sillä kummallakaan tekijöistä ei ollut aiempaa kokemusta oppaan luonnista. Myös tarvittava tietotekninen osaaminen puuttui, joten oppaan tekeminen vei paljon aikaa. Tietoteknisen osaamisen kehittyessä oppaan tekeminen muuttui sujuvammaksi. Opasta luodessa yhteistyökyky korostui toimeksiantajan kanssa, sillä tarvitsimme vuorovaikutusta, jotta

oppaan lopputulos vastasi toimeksiantajan toivetta. Tämän lisäksi tarvitsimme oppaasta kirjallista palautetta, jotta opas tulisi palvelemaan kohderyhmäämme parhaalla mahdollisella tavalla. Kommunikointi fysioterapeuttien sekä diabeteshoitajien kanssa palautteen saamiseksi vahvisti työyhteisöosaamistamme.

Kattava tietoperusta syvensi tietämystämme prosessin aiheesta. Prosessin aikana tietämyksemme diabeteksesta lisääntyi. Syvensimme etenkin tietämystämme diabeetikon jalkaongelmien osalta, ja nyt meiltä löytyy riittävästi tietoa aiheesta ajatellen tulevaa työelämää. Opimme, millaista liikuntaa diabeetikko tarvitsee, jotta se vaikuttaa lopulta kävelyyn positiivisella tavalla. Tiedostamme, että diabeetikkoa tulee kannustaa aktiiviseen elämäntyyliin sairauden vaiheesta riippumatta, jotta diabeteksen eteneminen ei vaikuttaisi kävelyyn sitä huonontavalla tavalla. Prosessin aikana olemme kerranneet alaraajan anatomiaa sekä peilanneet sitä kävelyn biomekaniikkaan. Kykymme analysoida kävelyn eri vaiheita ja kehittää näitä erilaisten harjoitteiden avulla vahvistui. Pitkäjänteisen prosessin tuloksena tietämyksemme diabeetikon jalkaongelmista fysioterapeuttisella näkökulmalla on laajentunut.

9.3 Kehittämisideat ja jatkotutkimusaiheet

Opinnäytetyöprosessin pohjalta nousi esiin monia mahdollisia jatkotutkimusideoita. Jatkoa ajatellen olisi mielenkiintoista saada tutkimusnäyttöä oppaan vaikutuksesta diabeetikon kävelyyn. Mikäli jalkaterän lihaksia vahvistettaisiin säännöllisesti, selviäisi samalla, paraneeko diabeetikon kävely ja lisääntyvätkö viikoittaiset liikuntamäärät tämän seurauksena. Kun kävelykyky säilyy diabeetikolla jalkaterän lihasten vahvistumisen myötä pitempään normaalina, arki muuttuu aktiivisemmaksi. Kävelykyvyn vaikutavuutta voisi tutkia diabeetikon elämänlaatuun vaikuttavana tekijänä.

Fysioterapeutin rooli diabeteksen hoidossa on pieni, vaikka tarvittavaa osaamista löytyy. Tämän prosessin tarkoituksena oli tuoda esiin fysioterapeutin osaamista diabeteksen hoidossa, mutta asiaa voisi edistää jatkossa lisäämällä fysioterapeutteja diabetestöryhmiin. Fysioterapeutti toimisi moniammatillisesti yhteistyössä esimerkiksi lääkäreiden ja hoitajien kanssa. Jotta tämä toteutuisi, lääkäreitä ja muita terveysalan ammattilaisia tulisi ohjeistaa, milloin diabeetikon jalkaongelmien hoitoon tulisi ottaa mukaan fy-

sioterapeutti. Ohjeistusta tulisi antaa myös fysioterapeutin roolista diabeteksen eri vaiheissa. Fysioterapeutit voisivat yhdessä lääkäreiden ja terveysalan ammattilaisten kanssa kehittää oppaan, joka keskittyisi kävelyn analysointiin ja kävelyn mallin ohjaamiseen. Tällaisessa moniammatillisessa yhteistyössä fysioterapeutin ammattiosaaminen tulisi hyödynnetyksi. Toisaalta kävelyn analysointi ja ohjaus kuuluvat fysioterapeutin ydinosamiseen, jolloin fysioterapeutit voisivat tuottaa muille diabeetikoiden hoidossa mukanaoleville ammattiryhmille materiaalia aiheesta.

Lähteet

- Akbari, M., Jafari, H., Moshashae, A. & Forugh, B. 2012. Do diabetic neuropathy patients benefit from balance training? *Journal of Rehabilitation Research & Development* 49 (2), 333–338.
<http://web.a.ebscohost.com/tietopalvelu.karelia.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=e31ea331-1e0c-40b0-9cee-67f57c4e1177%40sessionmgr4001&hid=4101>. 3.6.2014.
- Bweir, S., Al-Jarrah, M., Almalaty, A.-M., Maayah, M., Smirnova, I., Novikova, L. & Stehno-Bittel, L. 2009. Resistance exercise training lowers HbA1c more than aerobic training in adults with type 2 diabetes. *Diabetology & Metabolic Syndrome* (27) 1, 2–7.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2800839/pdf/1758-5996-1-27.pdf>. 14.1.2014
- Cade, W. T. 2008. Diabetes-Related Microvascular and Macrovascular Diseases in the Physical Therapy Setting. *Physical Therapy* 88 (11), 1330–1331.
<http://ptjournal.apta.org/content/88/11/1322.full>. 12.5.2014.
- Eriksson, J. G. 2005. Diabetes. Teoksessa. Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. (toim.) *Liikuntalääketiede*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 438–439.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2010. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.
- Kangas, T. & Virkamäki, A. 2011. Insuliini ja sen tehtävät. Teoksessa Ilanne-Parikka, P. Rönnemaa, T. Saha, M.-T. & Sane, T. (toim.) *Diabetes*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 14.
- Kauranen, K. 2014. Lihas: rakenne, toiminta ja voimaharjoittelu. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura.
- Kruus-Niemelä, M. & Liukkonen, I. 2004. Liikkuminen ja vanhuus. Teoksessa Liukkonen, M & Saarikoski, R. (toim.) *Jalat ja terveys*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 599.
- Kukkonen-Harjula, K. 2011. Metabolinen oireyhtymä ja tyypin 2 diabetes. Teoksessa Fogelholm, M., Vuori, I. & Vasankari, T. (toim.) *Terveysliikunta*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 128–129.
- Käypä hoito. 2009. Diabeetikon jalkaongelmat.
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnu/hoi50079>. 21.1.2014.
- Käypä hoito. 2013. Diabetes.
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnut/hoi50056>. 21.1.2014.
- Levine, D., Richards, J. & Whittle. 2012. Whittle's Gait Analysis, 5th Edition. Edinburgh: Elsevier.
- Lunt, H., Draper, N., Marshall, H. C., Logan, F. J., Hamlin, M. J., Shearman, J. P., Cotter, J. D., Kimber, N. E., Blackwell, G. & Frampton, C. M. A. 2014. High Intensity Interval Training in a Real World Setting: A Randomized Controlled Feasibility Study in Overweight Inactive Adults, Measuring Change in Maximal Oxygen Uptake. *PlosOne* 9 (1).
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3890270/>. 30.9.2014.
- Magee, D. J. 2008. Orthopedic physical assessment. Canada: Saunders
- Metteling, T. R., Cambier, D., Calders, P., Noortgate, N. V. D & Delbaere K. 2013. Diabetes mellitus and falls in older adults; a prospective cohort study.

- PlosOne 8 (6), 1–5.
<http://web.a.ebscohost.com/tietopalvelu.karelia.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=20d06f31-fadb-4928-9894-ee4f46c4beee%40sessionmgr4003&hid=4101>. 3.6.2014.
- Mueller, M. J., Minor, S. D., Sahrmann, S. A., Schaaf, J. A. & Strube, M. J. 1994. Differences in the gait characteristics of patients with diabetes and peripheral neuropathy compared with age-matched controls. *Physical Therapy* 74 (4), 299–308.
<http://ptjournal.apta.org/content/74/4/299.full.pdf>. 14.5.2014
- Mustajoki, P. & Kaukua, J. 2010. Sokerihemoglobiini HbA1c. *Terveyskirjasto*.
http://www.terveyskirjasto.fi/kotisivut/tk.koti?p_artikkeli=snk03092. 14.1.2014.
- Neumann, D. A. 2010. *Kinesiology of the musculoskeletal system. Foundation for Rehabilitation*. United States: Volve.
- Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist, S-E. 2008. *Ihmisen fysiologia ja anatomia*. Helsinki: WSOY.
- Niskanen, L. 2011. Liikunnan vaikutukset elimistöön. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T. Saha, M-T. & Sane, T. (toim.) *Diabetes*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 170.
- Nissén, M. & Liukkonen, I. 2004. Diabeettinen jalka. Teoksessa Liukkonen, I. & Saarikoski, R. (toim.) *Jalat ja terveys*. Helsinki; Kustannus Oy Duodecim, 664–668, 676–678.
- Nykänen, P. 2011. Diabetes ja lääkäri. Fysioterapeuttien osaamista tulisi hyödyntää diabeetikoiden hoidossa. *Suomen diabetesliitto* 40 (4), 20–24.
http://www.diabetes.fi/files/1683/DjaL_4_2011_netti.pdf. 14.12.2013
- Paronen, O. & Nupponen, R. 2011. Terveiden ja liikunnan edistäminen. Teoksessa Fogelholm, M., Vuori, I. & Vasankari, T. (toim.) *Terveysliikunta*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 187.
- Physical therapy. 2008. Diabetes-Related Microvascular and Macrovascular Diseases in the Physical Therapy Setting. *Journal of the American Physical Therapy Association*. 88 (11), 1322–1335.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2579903/>. 6.9.2014.
- Rogers, L. C., Frykberg, R. G., Armstrong, D. G., Boulton, A. J. M., Edmonds, M., Ha Van, G., Hartemann, A., Game, F., Jeffcoate, W., Jirkovska, A., Jude, E., Morbach, S., Morrison, W. B., Pinzur, M., Pitocco, D., Sanders, L., Wukich, D. K. & Uccioli, L. 2011. The Charcot Foot in Diabetes. *Diabetes Care* 34, 2123–2129.
<http://care.diabetesjournals.org/content/34/9/2123.long>. 12.5.2014.
- Routsalo, P. & Pitkälä, K. 2009. Omahoidon tukeminen. *Opas terveydenhuollon ammattihenkilöille*. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim.
http://www.duodecim.fi/kotisivut/docs/f1969335532/omahoidon_tukem_opas_12_09.pdf. 10.10.2013.
- Rönnemaa, T. 2011. Liikunta tyypin 2 diabeteksessa. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M-T. & Sane, T. (toim.) *Diabetes*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 176, 195.
- Saarikoski, R., Stolt, M. & Liukkonen, I. 2010. *Terveet jalat*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Sánchez, O. & Leon, A. 2001. Resistance Exercise for Patients With Diabetes Mellitus. Teoksessa James, G. E. & Franklin, B. A. (toim.) *Resistance training for health and rehabilitation*. United States of America: Human Kinetics, 310–311.

- Saraheimo, M. 2011. Diabetes. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M.-T. & Sane, T. (toim.) Diabetes. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 28–31.
- Sartor, C. D., Watari, R., Pássaro A. C., Picon, A. P., Hasue, R. H. & Sacco, I. CN. 2012. Effects of a combined strengthening, stretching and functional training program versus usual-care on gait biomechanics and foot function for diabetic neuropathy: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders* 36 (13), 1–10.
<http://europepmc.org/articles/PMC3395854/reload=1>. 14.5.2014.
- Sigal, R., Kenny, G., Boulé, N., Wells, G., Prud'homme, D., Fortier, M., Reid, R., Tulloch, H., Coyle, D., Phillips, P., Jennings, A. & Jaffey, J. 2007. Effects of Aerobic Training, Resistance Training, or Both on Glycemic Control in Type 2 Diabetes: A Randomized Trial. *Annals of Internal Medicine* 147 (6), 357–369. <http://annals.org/article.aspx?articleid=736439>. 14.12.2013.
- Soppi, E. 2010. Painehaava - esiintyminen, patofysiologia ja ehkäisy. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 126 (3), 261–268.
http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&viewType=viewArticle&tunnus=duo98591. 12.8.2014.
- Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus. 2005. ICF Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus. Jyväskylä: Stakes.
- Suomen Fysioterapeutit Ry. 2013. Fysioterapeutin eettiset ohjeet.
http://suomenfysioterapeutit.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=464. 29.7.2014.
- Toftthagen C., Visovsky C. & Berry D. L. 2012. Strength and Balance Training for Adults With Peripheral Neuropathy and High Risk of Fall: Current Evidence and Implications for Future Research. *Oncology Nursing Forum* 39 (5), 416–424.
<http://web.a.ebscohost.com/tietopalvelu.karelia.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=51ebad28-6ab8-4b30-8056-bdf8983c15d1%40sessionmgr4003&vid=3&hid=4212>. 14.8.2014.
- Toikka, T., Redman, S., Hämäläinen, H. & Rönnemaa, T. 2009. Onko diabeetikoiden jalkojen omahoito parantunut 20 vuoden aikana? *Lääkärilehti* 64 (17), 1564–1565.
<http://www.fimnet.fi/cgi-cug/brs/artikkeli.cgi?docn=000032016>. 10.10.2013.
- Torkkola, S., Heikkinen, H. & Tiainen, S. 2002. Potilasohjeet ymmärrettäviksi: Opas potilasohjeiden tekijöille. Helsinki: Tammi.
- Tutkimuseettinen neuvottelulautakunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö
<http://www.tenk.fi/htk-ohje/hyva-tieteellinen-kaytanto>. 13.12.2013.
- Vauhkonen, I. 2012. Umpieritysrauhasten sairaudet. Teoksessa Vauhkonen, I & Holmström, P. (toim.) Sisätaudit. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 325–330.
- Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Tammi.
- Wrobel, J. S. & Najafi, B. 2010. Diabetic foot biomechanics and gait dysfunction. *Foot Technology. Journal of diabetes science and technology* 4 (4), 833–845.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2909514/>. 14.5.2014.
- Yates, T., Davies, M. & Khunttil, K. 2013. Prevention of type 2 diabetes: the role of physical activity. *Prevention of Diabetes*.
<http://site.ebrary.com/lib/pkamk/docDetail.action?docID=10728343&p00=9781118661291>. 5.5.2014.

Yavuzer, G., Yetkin, I., Toruner, F. B., Koca, N. & Bolukbas, N. 2006. Gait deviations of patients with diabetes mellitus: looking beyond peripheral neuropathy. *Eura Medicophysica* 46 (2), 127–133.
<http://www.minervamedica.it/en/getfreepdf/mCMeUK6anlJnj7CpWJGZvdHGtJt9%252BFYJCJq9rkb08PtGb6%252B%252BPgmd7Ky01LI%252Bf1Ak6vvop%252Fd4ifaubyBQYC33PZQ%253D%253D/R33Y2006N02A0127.pdf>. 14.5.2014.

VÄHVAAT JALAT- VARMEMPI KÄVELY

SISÄLTÄÄ:

- LUKKALLE; DIABEETIKON JALKOJEN OHJAUS
- NILKAN JA JALKATERÄN HARJOITTEITA KÄVELYN TUEKSI
- VARMAUTTA KÄVELYNY



LUKKALLE

Diabeetikolla tapahtuu paljon muutoksia alaraajassa, etenkin nilkan ja jalkaterän alueella. Valtimoverenkierto heikkenee, kudokset ja nivelet jäykistyvät sekä aineishermoston ilmaantuu häiriöitä esimerkiksi tuntuputoksia. Muutoksiin vaikuttavat diabeteksen eteneminen ja miten diabeetiko pitää huolta jaloistaan. Kaikki diabeteksen tuomat muutokset alaraajassa vaikuttavat kävelynmalliin. Askelepiitus lyhenee, askelleet ovat leveampia, kävelyvauhti hidastuu ja tasapaino heikkenee. Kävelyä tulee vaikeampaa, jonka seurauksena kävelyn määrä vähenee. Vähentynyt aktiivisuus vaikuttaa suuresti diabeetikon elämäntahtaan.

Tämä opas on kaksiosainen, jonka ensimmäisessä osassa on nilkalle ja jalkaterälle suunnattuja harjoitteita. Oppaan toinen osa sisältää diabeetikon kävelyn tukemista toiminnallisia harjoitteita. Harjoitteissa on eri tasoja tai variaatioita, joista löydät itsellesi sopivat palaset. Osa harjoitteista ei vaittamatta sovelly sinulle, jos olet esimerkiksi käynyt alaraajaleikkauksessa. Keskustele silloin harjoitteista diabeteshoitajasi tai fysioterapeutin kanssa, jotta löydätte sinulle sopivat harjoitteet. Säännöllisesti toteutettuna harjoitteet ylläpitävät kävelykykyä, tuovat varmuutta kävelyn ja pitävät diabeetikon jalat kunnossa.

DIABEETIKON JALKOJEN OHJAUS:

Tutki jalkasi päivittäin: Tarkasta ihon kunto ja mahdolliset muutokset. Pidä varpaan kynnet siisteinä ja tarpeeksi lyhyinä. Hoida haavat aina huolellisesti.

Pidä huolta puhtaudesta: Pesä jalat päivittäin ja kuivaa ne huolella. Rasvaa jalat ja koveutumet. Vaihda sukat päivittäin.

Liiku päivittäin: Harrasta kestävyysliikuntaa, kuten kävelyä ja sen lisäksi tee lihaskuntoharjoittelua. Kävelymällä ja vahvistavia harjoitteita tekemällä takaat, että jalkateräsi verenkierto, lihaskunto ja liikkuvuus pysyvät yllä.

Panosta jalkineisiin ja sukkiiin: Jalkineissa tulee olla tarpeeksi tilaa. Mahdollisten tuntuputosten takia pohjan tulisi olla paksu, mutta samalla tarpeeksi joustava. Valitse kenkäsi niin, että ne tuntuvat itsellesi mahdollisimman miellyttävälle kävellessä. Sukissa huomioi, että ne eivät kiristä ja ovat luonnonmateriaalia.

NILKAN JA JALKATERÄN HARJOITTEET KÄVELYN TUKEKSI

Nämä harjoitteet vahvistavat nilkan ja jalkaterän lihaksia sekä lisäävät liikkuvuutta ja tasapainoa sekä vilkastuttavat verenkiertoa. Harjoitteita tulisi tehdä päivittäin kävelyn tukemiseksi, sillä jalkaterällä ja nilkalla on iso osa kävelyn eri vaiheissa.

Alkuasennossa istuen, on kevyempi versio harjoitteesta. Istu selkä suorana ja hartiat rentoina Aseta jalkaterät alustaa vasten niin, että polviin tulee 90 asteen kulma. Kädet ovat rentoina varjalan vieressä tai sylissä.

Alkuasennossa seisten, on raskaampi versio harjoitteesta. Seiso selkä suorana ja hartiat rentoina. Aseta jalkaterät hartioiden leveydelle ja linjaa polvet ja varpaat samaan suuntaan. Pidä paino tasaisesti molemmilla jaloilla.

PAKIOIUE NOUSU

Tavoite: Vahvistaa pohje- ja jalkaterän sisäkaarenlihaksia sekä parantaa nilkan liikkuvuutta

Taso 1.

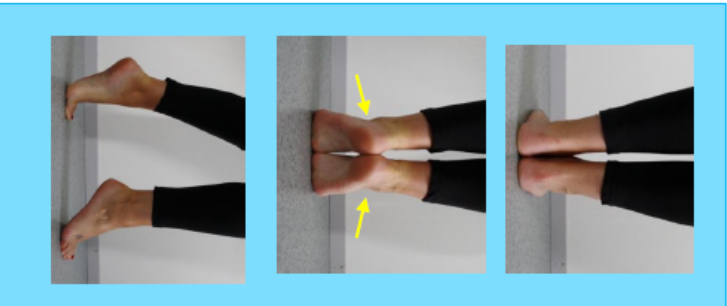
- Alkuasento istuen
- Aseta jalkaterät vierekkäin kiinni toisiinsa
- Nosta kantapäät ilmaan
- Paina kantapäitä yhteen koko liikkeen ajan
- Suorita liike 3x15

Taso 2.

- Alkuasento seisten
- Suorita liike samalla tavalla kuin tasolla 1.

Taso 3.

- Kävele pökiöillä ja ota tarvittaessa seinästä tukea
- Ota molemmilla jaloilla 10-20 askelta ja toista 3 kertaa



KANTAPÄÄN NOUSU

Tavoite: Jalkaterän ja nilkan etuosan lihasten vahvistaminen sekä nilkan liikkuvuuden parantaminen

Taso 1.

- Alkuasento istuen
- Nosta jalkaterien etuosia ja varpaita ylös
- Suorita liike 3x15

Taso 2.

- Alkuasento seisten
- Suorita liike samalla tavalla kuin tasolla 1.
- Suorita liike 3x15

Taso 3.

- Kävele kantapäillä ja ota tarvittaessa tukea seinästä
- Ota molemmilla jaloilla 10-20 askelta ja toista 3 kertaa
- Kokelle ottaa eripituisia askelia

KEINUVEN SISÄRYJÄTTÄ ULKOORYJÄLLE

Tavoite: Nilkan ja jalkaterän sisä- ja ulkoryjän lihasten vahvistaminen sekä nilkan liikkuvuuden parantaminen

Taso 1.

- Alkuasento istuen. Siirrä painoa (keinuen) jalkaterän sisäryjältä ulkoryjälle
- Suorita liike 3x15

Taso 2.

- Alkuasento seisten
- Siirrä painoa (keinuen) jalkaterän sisäryjältä ulkoryjälle
- Suorita liike 3x15



4

Taso 3.

- ◆ Ota molemmilla jaloilla 10-20 askelta sisätyrjällä ja tee sama ulkosityrjällä. Toista 2-3 kertaa. Ota tarvittaessa tukea seinästä.



VARPAIDEN HARJITTAMINEN

Tavoite: Jalkaterän pienten lihasten vahvistaminen.

Taso 1.

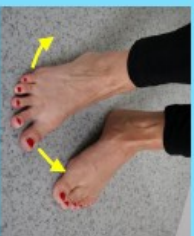
- ◆ Alkuasento istuen
- ◆ Loitonna varpaita toisistaan ja samalla tue ja ohjaa liikettä oman käden sormilla
- ◆ Pyri pitämään varpaat suorina sekä alustaa vasten
- ◆ Suorita liike 3x15

Taso 2.

- ◆ Alkuasento istuen
- ◆ Loitonna varpaita toisistaan ilman avustusta
- ◆ Suorita liike 3x15

Taso 3.

- ◆ Alkuasento seisten
- ◆ Loitonna varpaita toisistaan ilman avustusta
- ◆ Suorita liike 3x15



5

TASAPAINON HARJOITTELU

Tavoite: Tasapainon harjoittelu

Taso 1.

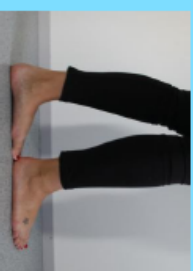
- ◆ Alkuasento seisten, tandemasennossa.
- ◆ Tandemseisonta: Aseta takimmaisen jalan varpaat kiinni etummaisien jalan kantapäähän.
- ◆ Asentoa voi helpottaa asettamalla jalat sivummalle toisistaan
- ◆ Pyri pitämään asento 30 sekunnin ajan. Suorita kolme kertaa, jalat molemmin päin.

Taso 2.

- ◆ Alkuasento seisten.
- ◆ Nosta toinen alaraaja ilmaan ja aseta jalkapohja seinää vasten
- ◆ Pidä lantio paikollaan
- ◆ Kolme kertaa 30 sekuntia molemmilla jaloilla

Taso 3.

- ◆ Yhdellä jalalla seisominen ilman tukea
- ◆ Haastavuuden lisäämiseksi voit kokeilla sulkea silmät
- ◆ Kolme kertaa 30 sekuntia molemmilla jaloilla



6

VENYTÄMÄ

Pohjelihakset

Tavoite: Pohjelihaksisia venyttämällä nilkan liikkuvuus paranee. Suorita venytykset rauhallisesti.

Tapa 1. Pohkeen yläosan venytys

- ◆ Alkuasento seisten
- ◆ Aseta toisen jalan päkiä seinää vasten
- ◆ Nojaa ylävarpatalolla eteenpäin ja pidä venytettävän jalan polvi suorana
- ◆ Venytä 3x30s

Tapa 2. Pohkeen alaosan venytys

- ◆ Ota sama asento kuin edellisessä liikkeessä
- ◆ Koukista venytettävän jalan polvea ja suorita venytys samalla tavalla kuin edellisessä
- ◆ Venytä 3x30s

Jalkaterän ja säären etuosan venytys

Tavoite: Säären etuosan ja varpaiden ojentajien rentouttaminen. Suorita venytykset rauhallisesti.

Tapa 1.

- ◆ Alkuasento istuen
- ◆ Nosta toinen jalka toisen jalan reiden päälle
- ◆ Tartu kädellä varpaista kiinni ja taivuta niitä
- ◆ Venytä 3x30s

Tapa 2.

- ◆ Alkuasento istuen
- ◆ Vie toinen jalka tuolin alle, jalkaterä etupuoli alustalla
- ◆ Paina jalkaterää alustaa vasten
- ◆ Venytä 3x30s



7

VARMUTTA KÄVELYN

Kävely on tehokas ja edullinen liikuntamuoto diabeetikoille. On tutkittu, että kävelyharjoituksella ja jalkaterää vahvistavilla harjoitteilla on positiivisia vaikutuksia diabeetikon kävelyn. Kävelyä tulisi toteuttaa 3-5 kertaa viikossa 30 minuuttia yhtäjaksoisena harjoituksena tai 10 minuutin osissa. Harjoituksen aikana tulee nikoilla ja hengästyä.

Tehoa kävelyn!

- ◆ Pidä selkä suorana, katse eteenpäin ja hartiat rentoina
- ◆ Rullaa askel pehmeästi kantaosasta varvaspönteön ja työmää askel loppuun asti
- ◆ Tarkkaile, että otat jaloilla samannmittaisia askelia
- ◆ Huomio, että kädet liikkuvat ja rytmittävät kävelyä

Tämä osa opastaa sisältää toiminnallisia harjoitteita, joita toteuttamalla saat vaihteilua ja lisää tehoa kävelylenkkeihin. Samalla ne harjoittavat alaraajojen voimaa sekä tasapainoa.

ASKELKÄVELY/ HARPOHMUKSEN

Tavoite: Tasapainon ja pitkien askelten harjoittelu.

Taso 1.

- ◆ Kävele normaalia pidemmällä askella "harppomalla"
- ◆ Valitse vauhti itsellesi sopivaksi
- ◆ Voit kokeilla myös ottaa pidempiä askelia sivulle
- ◆ Kävele 3x20 metrin matka

Taso 2.

- ◆ Ota toisella jalalla pitkä askel eteen
- ◆ Koukista etummaisesta jalan polvea ja huomioi, ette polvi mene varpaiden etupuolelle
- ◆ Ponnista etummaisesta jalan varassa ja ota askel toisella jalalla eteen.
- ◆ Kävele 3x20 metrin matka



POLVENNUSTO KÄVELY

Tavoite: Tasapainon harjoittelu

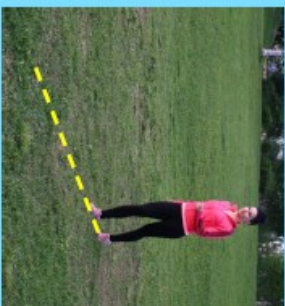
- ◆ Kävele eteenpäin niin, että nostat jalkoja vuorotellen ilmaan
- ◆ Nosta jalka niin ylös, että lonkka on 90 asteen kulmassa
- ◆ Pidä polvi samalla 90 asteen kulmassa
- ◆ Ota tällä jalalla askel eteen ja liiku näin eteenpäin
- ◆ Kävele 3x20 metrin matka

VIIVALLA KÄVELY

Tavoite: Tasapainon harjoittelu

- ◆ Piirrä viiva maahan, jolloin hahmottaminen on helpompaa
- ◆ Kävele viivaa pitkin ja kokeile eri pituisia askelia
- ◆ Haastavuuden lisäämiseksi kokeile myös kävellä viivalla takaperin
- ◆ Kävele 3x10 metrin matka

8



Lähteet

- Käypä hoito 2013. Diabetes. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/nosinukset/maytaantkeli/muut/hot50036>. 21.1.2014.
- Käypä hoito. 2009. Diabeteksen jalkaongelmat. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/nosinukset/maytaantkeli/muut/hot50079>. 21.1.2014.
- Mettelainge, Cambier, Calder, Noortgate & Delbaere 2013. Diabetes mellitus and falls in older adults: a prospective cohort study. <http://web.a.ebscohost.com/steetopiveli/karelia.fi/ehotopdfviewer/pdfviewer?vid=3&uid=2040651-fdb-4928-9894-ee4f6c4beee740?sessionid=4003&uid=101>. Luettu 3.6.2014.
- Rommanen, T. 2011. Lihunta tyypin 2 diabeteksestä. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rommanen, T., Saha, M-T. & Sane, T. (toim.) Diabetes. Duodecim: Helsinki.
- Saarello, R., Sahl, M. & Lindkonen, I. 2010. Terveet jalat. Helsinki: Kirjallisuus Oy Duodecim.
- Sanchez, O. & Leon, A. 2001. Resistance Exercise for Patients With Diabetes Mellitus. Teoksessa James, G. E. & Franklin, B. A. (toim.) Resistance training for health and rehabilitation. United States of America: Human Kinetics.
- Sarheimo, M. 2011. Diabetes. Ilanne-Parikka, P., Rommanen, T., Saha, M-T. & Sane, T. (toim.) Helsinki: Kirjallisuus Oy Duodecim.
- Witbol, J. S. & Nijsta, B. 2010. Diabetic foot biomechanics and gait dysfunction. Foot Technology: Journal of diabetes science and technology 4 (4), 833-845. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2909514/>. 14.5.2014.
- Tuusa, J. 2006. Vainyharjoittelu. Ohteet ja kuvasto. Muutama: Mediatubook kirjallisuus Oy.

9

JOENSUU

Karelia
AMMATTIKORKEAKOULU

Sisäito ja valokuvat: Hannamari Nieminen ja kaia Voutilaanen

Ulkoasu: kaia Voutilaanen

Tekijänoikeudet: Hannamari Nieminen ja kaia Voutilaanen,
Joensuun sosiaali- ja terveyslaitos

Lihäs	Lähtökohta	Kiinnityskohta	Hermotus	Tehtävä
M. tibialis anterior	Facies lateralis tibia, membrane interossea	Os cuneiforme mediale, Metacarpalis 1	N.fibularis	Jalkaterän pitkittäiskaaren tukeminen, nilkan dorsiflx ja jalkaterän inversio
M. tibialis posterior	Membrana interossea..?	Tuberositas ossis navicularis, jalkaterän mediaaliset ligamentit	N. tibialis	Jalkaterän pitkittäiskaaren tukeminen, nilkan plantaariflx ja jalkaterän inversio
M. peroneus longus	Facies lateralis fibula, caput fibula, articulation tibiofibularis	Basis ossis metatarsalis 1, os cuneiforme mediale	N. fibularis superficialis	Jalkaterän poikittaiskaaren tukeminen, nilkan plantaariflx ja jalkaterän eversio
M.peroneus brevis	Facies lateralis fibula,	Tuberositas ossis metatarsalis 4	N. fibularis superficialis	Jalkaterän poikittaiskaaren tukeminen, nilkan dorsaaliflx ja jalkaterän eversio
M. peroneus tertius	Margo anterior fibulaen	Os metatarsale 5	N. fibularis profundus	Jalkaterän eversio. nilkan dorsaaliflx
M. gastrocnemius	Condylus medialis & lateralis femoris	tuber calcanei	N. tibialis	Nilkan plantaarifleksio Polven flx
M. Soleus	Linea musculi solei	Tuber calcanei		Nilkan plantaariflx
M. plantaris	Epicondylus lateralis femoris	Akillesjänne		
M.extensor digitorum longus	Fibula, membrana interossea, articulation tibiofibularis	Phalanx 2-5	N.fibularis profundus	Varpaiden ekstensio ja jalkaterän dorsaaliflx
M. extensor digitorum brevis	Calcaneus	Phalanx 2-4 ojentajajänteiden välityksellä		2-4 varpaiden ekstensio
M. extensor hallucis longus	Fibulan anteriorinen puoli	Phalanx 1	N. peroneus profundus	Isovarpaan ekstensio ja jalkaterän dorsaaliflx sekä inversio
M. extensor hallucis brevis	Calcaneus	Phalanx 1 Isovarvas	N. fibularis profundus	Isovarpaan ekstensio
M. flexor digitorum brevis	Tuber calcanei	Phalanx 2-5	N. plantaris medialis	2-5 varpaiden flx Jalkaterän pitkittäiskaaren tukeminen
M. flexor hallucis brevis	Os cuboideum, os cuneiforme laterale	Phalanx 1	N. tibialis	Fleksoi ensimmäistä MTP niveltä Tukee pitkittäiskaarta
M. abductor hallucis	Tuber calcanei	Phalanx proximalis 1 & os sesamoideum medialis	N. plantaris medialis	Isovarpaan abduktio ja fleksio MTP-nivelestä
M. abductor digiti minimi	Tuber calcanei kantakyhmy	Phalanx 5	N. plantaris lateralis	Pikkuvarpaan fleksio ja abduktio
M. quadratus plantae	Tuber calcanei	M. flexor digitorum longuksen jänne		Tukee 2-5 varpaiden fleksiota
Mm. lumbricales pedis 1-4	M. flexor digitorum longus tendo	Phalanx 2-5	N.plantar lateralis	Fleksoi MTP- niveliä 2-5. varpaissa Ekstensoi IP- niveliä 2-5. varpaissa Adduktio
M. adductor hallucis	Ossa metatarsi 2-4	Phalanx 1	N. plantaris lateralis	Isovarpaan adduktio, isovarpaan flx,
M. flexor digiti minimi brevis	Os metatarsi 5	Phalanx 5	N.plantar lateralis	5. varpaan flx
M. opponens digiti minimi?	Lig. plantare longum	Os metatarsale 5	N. plantaris lateralis	pikkuvarpaan lähennys kohti isovastaa
Mm. interossei plantares 1-3	Ossa metatarsi 3-5	Phalanx 3-5	N. plantaris lateralis	Fleksoi MTP-niveliä 3-5. varpaissa Ekstensoi IP- niveliä 3-5.varpaissa
Mm. Interossei dorsales pedis 1-4	Ossa metatarsi 1-5	Phalanx 1-5		Fleksoi MTP-niveliä 2-4. varpaissa Ekstensoi 2-4.varpaissa.

Lihäs		Origo	Insertio		Funktio
Mm. iliopsoas	M. iliacus M. psoas major	Th 12- L5 Fossa iliaca	trochanter minor	N. femoralis	lonkan flx
M. gluteus maximus		os sacrum (takapinta), os ilium (gluteal sur- face), fascia thoracolumbalis, lig. sacrotuberale	tractus iliotibialis, tuberositas glutea	N. gluteal inferior	lonkan ext ja ulkorotaatio (yläosa: ab- duktio. alaosa: adduktio)
M. gluteus medius		os ilium, gluteal sur- face	trochanter major	N. gluteal superior	lonkan abd ja stabilointi (etuosa: flx +sisärotaatio, takaosa: ext+ulkorotaatio)
M. gluteus minimus		os ilium, gluteal sur- face (mediuksen alapuoli)		N. gluteal superior	lonkan abd+ sisärotaatio
M. tensor fasciae latae		spina iliaca anterior superior	tractus iliotibialis	N. gluteal superior	lonkan abd, flx, sis.rot
M. piriformis		sacrum in anteriorinen pinta	trochanter major (apex)	N. gluteal superior	lonkan ulkorot., abd ja stabilointi
M. obturatorius internus		membrana obturatoria	fossa trochanterica	N. obturatorius	lonkan ulkorot., add ja ext
Mm. gemelli	M. gemellus inferior M. gemellus superior	spina ischiadica tuber ischiadicum	fossa trochanterica	N. obturatorius	lonkan ulkorotaatio
M. quadratus femoris		tuber ischiadicum (lateraalisesti)	crista intertrochanterica	N. obturatorius	lonkan ulkorot. ja add
M. pectineus		pecten ossis pubis	linea pectinea	N. obturatorius	lonkan add ja ulkorot.
M. adductor longus		os pubis	labium mediale, linea aspera	N. obturatorius	add. ja flx (70 astetta), ext (80 astetta), stabilointi
M. adductor brevis		r. inferior ossis pubis			
M. gracilis		r. inferior ossis pubis	pes anserinus (hanhenjalka)	N. obturatorius	lonkan add ja flx, polven flx ja sisärot.
M. obturatorius externus		membrana obturatoria	fossa trochanterica	N. obturatorius	lonkan add ja sisärot.
M. adductor minimus		r. inferior ossis pubis	labium mediale, linea aspera	N. obturatorius	lonkan add ja ext

Alaraajan anatomia

M. adductor magnus	r. inferior ossis pubis, r. ossis ischiadicum	labium mediale, linea aspera, tuberculum adductorium	N. obturatorius	lonkan add ja ext
M. sartorius	spina iliaca anterior superior	pes anserinus	N. femoralis	lonkan abd. flx ja ulkorot. polven flx ja sisärot.
M. rectus femoris	spina iliaca anterior inferior	tuberositas tibiae	N. femoralis	lonkan flx polven ext
M. vastus medialis	Spina iliaca anterior inferior		N. femoralis	polven ext
M. vastus intermedius	Linea aspera, trochanter major		N. femoralis	
M. vastus lateralis	Linea aspera, linea anterotrochanterica		N. femoralis	
M. biceps femoris	caput longum, tuber ischiadicum, lig. sacrotuberale	caput fibulae	N. ischiadicus	lonkan ext polven flx
	caput breve, labium laterale, linea aspera			
M. semimembranosus	tuber ischiadicum	condylus medialis tibiae (+lig. popliteum obliquum)	n. ishiadicus	
M. semitendinosus	tuber ischiadicum, lig. sacrotuberale	pes anserinus	n. ishiadicus	

Toimeksiantosopimus



OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Toimeksiantaja	
Organisaation nimi:	Joensuun sosiaali- ja terveystalvelukeskus / Kuntoutustalvelut / Fysioterapia
Toimeksiantajan edustaja:	osastonhoitaja Raija Hurri
Osoite:	Noljakantie 17 Siilaisen terveystasema
Puhelinnumero:	050 373 1132
Sähköposti:	raija.hurri@jns.fi

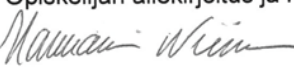
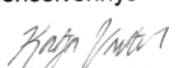
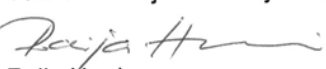
Opiskelijan/opiskelijoiden tiedot	
Koulutusohjelma:	fysioterapian ko
Opiskelijanumero(t) ja nimi(et):	1001549 Hannamari Nieminen 1101253 Katja Voutilainen
Puhelinnumero:	Hannamari: 0505612385 Katja: 0443065349
Sähköposti:	Hannamari.nieminen@edu.karelia.fi, katja.voutilainen@edu.karelia.fi

Toimeksiantajan sitoumukset	
Toimeksiantaja tukee ja ohjaa opiskelijoita opinnäytetyön laatimisessa. Aiheena diabeteksen jalkahoito-ohjeen tekeminen Joensuun terveyst- sosiaalitalvelukeskuksen käyttöön sähköiseen muotoon.	

Opiskelijan sitoumukset	
Sitoudumme antamaan opinnäytetyömme ja sähköisen jalkahoito-ohjeen toimeksiantajan käyttöön.	

Opinnäytetyön ohjaus Karelia-amk:ssa	
Ohjaaja(t):	Fysioterapiakoulutuksen opettaja

Opinnäytetyön julkisuus	
Opinnäytetyö on julkinen asiakirja ja se voidaan julkaista Theseus-verkkokirjastossa.	

Allekirjoitukset	
Päiväys	Opiskelijan allekirjoitus ja nimenselvennys
17.12.2013	 Hannamari Nieminen  Katja Voutilainen
Päiväys	Toimeksiantajan edustajan allekirjoitus ja nimenselvennys
17.12.2013	 Raija Hurri

Oppaan palautekyselylomake

Palautekysely

”Vahvat jalat - Varmempi kävely” -kotiharjoitusoppaasta

Ympyröi mielestäsi sopivin vaihtoehto

1= täysin erimielä – 5= täysin samaa mieltä

ULKOASU

- | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1. Opas on helposti luettava | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. Oppaan ulkonäkö on miellyttävä | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

3. Parannusehdotuksia koskien oppaan ulkoasua:

SISÄLTÖ

- | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. Sisältö vastaa diabeetikon kävelyä tukevia harjoitteita | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. Harjoitteet ovat helposti ymmärrettävissä | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3. Harjoitteita on mielekästä suorittaa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4. Kuvat auttavat hahmottamaan tekstin sisältöä | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

5. Parannusehdotuksia koskien oppaan sisältöä:
